

MESTRADO EM GESTÃO DA QUALIDADE, AMBIENTE E SEGURANÇA

Avaliação da Gestão dos Resíduos Provenientes da Manutenção de Extintores

José Manuel Gaspar Franco

Provas destinadas à obtenção do grau de Mestre em Gestão Integrada da
Qualidade, Ambiente e Segurança



Instituto Superior de Educação e Ciências

ISEC- Escola Superior de Segurança, Tecnologia e Aviação

Provas de obtenção do grau de Metre em Gestão Integrada da Qualidade,
Ambiente e Segurança

**AVALIAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS PROVENIENTES DA
MANUTENÇÃO DE EXTINTORES**

José Manuel Gaspar Franco

Orientador: **Mestre Isabel Abreu Santos**

Maio de 2012

Agradecimentos

As primeiras pessoas a quem endereço memórias neste momento são a Cristina e o Zé, pela compreensão com que encararam as repetidas ausências e a chegada a casa a horas tardias.

Também quero manifestar o meu agradecimento aos meus colegas, pelo espírito de entreajuda criada, pelos momentos irrepetíveis passados, nomeadamente à Ana ao Rodrigo e ao João, um muito obrigado.

À equipa de professores do ISEC que ministrou as diferentes áreas de aprendizagem e ao Mestre Roberto Valadares, que revelou paciência e transmitiu algumas ideias sobre a resolução do problema.

Aos meus amigos, José Carvalho, Paulo Franco e à Preciosa que me apoiaram em diferentes momentos.

Às empresas que possibilitaram recolher informações, nas pessoas do: Daniel, do Luís e do Tiago.

À senhora Eng.^a Isabel Abreu Santos, pelo desafio lançado para a execução deste trabalho, pela sua dedicação, colaboração, orientação e ajuda para levar a bom porto este desafio. Um muito Obrigado.

Resumo

O extintor, por ser um meio de combate a incêndio de fácil posicionamento e utilização, assume especial importância no âmbito do combate a incêndios. A sua eficácia depende em grande parte da qualificação e experiência do utilizador e da adequação das características químicas do agente de extinção às características do fenómeno da combustão.

Sendo o extintor o equipamento mais utilizado na fase inicial do combate a um incêndio, ganha uma importância acrescida o controlo sobre a sua manutenção, imposta pela normativa de segurança contra incêndios atualmente vigente em Portugal.

Considerando as exigências legais previstas no Decreto-Lei n.º 220/2008, de 31 de Dezembro, associadas a uma maior consciência e conhecimento por parte do cliente em relação à fiabilidade do extintor e uma maior consciência ambiental, exigem práticas, eficientes e conscientes, que satisfaçam os princípios da eco-eficiência através da implementação de sistemas de gestão adequados à utilização e processamento em fim de vida dos extintores de combate a incêndio.

Com a presente tese pretende-se analisar o ciclo de vida do extintor, avaliar e comparar possíveis alternativas, mais eco-eficientes, que se traduzam em benefícios ambientais e económicos, tendo como base o estudo do processo implementado em empresas certificadas.

A recolha e tratamento de resíduos provenientes da manutenção de extintores são parte essencial no âmbito do sistema de gestão de qualquer empresa de manutenção de extintores, no âmbito das novas políticas de gestão ambiental.

Palavras-chave: Extintor, Agentes extintores, ciclo de vida do produto, eco-eficiência.

Abstract

The fire extinguisher, as a means of fire fighting easy positioning and use of particular importance in the context of firefighting. Its effectiveness depends largely on the qualifications and experience of the user and the adequacy of chemical extinguishing agent to the characteristics of the phenomenon of combustion.

Being the extinguisher equipment most commonly used in the initial phase of fighting a fire, gets an added importance in control of their maintenance, imposed by the rules of fire safety currently in force in Portugal.

Considering the legal requirements laid down in Decree-Law n. ° 220/2008, of December 31, associated with a greater awareness and knowledge of the client in relation to the reliability of the extinguisher and greater environmental awareness, require practical, efficient and conscious that satisfy the principles of eco-efficiency through the implementation of appropriate management systems to use and end-of-life processing of extinguishers fire fighting.

With this thesis aims to analyze the life cycle of the extinguisher, evaluating and comparing possible alternatives, more eco-efficient, which result in environmental and economic benefits, based on the study of the process implemented in companies certified by the International Standards Organization for Standardization (ISO).

The collection and treatment of waste from maintenance of fire extinguishers are an essential part within the management system of any sprinkler maintenance company, under the new environmental management policies.

Keywords: extinguisher, extinguishing agents, the product life cycle, eco-efficiency

ÍNDICE

Agradecimentos	iv
Resumo	i
Abstract	ii
ÍNDICE	iii
Índice de figuras.....	vii
Índice de tabelas.....	ix
Índice de gráficos.....	xi
Siglas e Abreviaturas.....	xiii
PARTE I. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	1
Capítulo 1.Gestão da manutenção de extintores.....	1
1.1. Introdução	1
1.2. Objectivo.....	2
1.3. Enquadramento Normativo.....	2
1.4. História do Extintor.....	4
1.5. O extintor equipamento de 1ª intervenção.....	8
1.6. Classes de fogo de acordo com Normas Portuguesa e Internacionais	9
1.7. Norma Regulamentar	10
1.7.1. Regulamentação complementar para a manutenção de extintores.....	11
Componentes do Extintor.....	12
1.8. Agentes extintores.....	13
1.8.1. Pós químicos.....	13
1.8.2. Espumas	15
1.9. Extintores.....	16
1.9.1. Extintor de Água.....	16
1.9.2. Extintor de Dióxido de carbono (CO ₂)	18

1.9.3.	Extintor de Pós químicos	19
1.9.4.	Extintor de Halon.....	19
1.10.	Metodologias de Manutenção	22
1.10.1.	Conceitos de Manutenção	24
1.10.2.	Importância da Manutenção	27
1.11.	Gestão da manutenção para extintores (NP 4413 -2006).....	28
1.12.	Metodologias de controlo na Manutenção de Extintores noutros Países..	29
1.13.	Análise de Resíduos.....	36
PARTE II. METODOLOGIA E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO		41
Capítulo 2. Orientações para a Gestão dos resíduos		41
2.1	Metodologia	41
2.2	Modelo de base de dados.....	42
2.2.1	Introdução	42
2.2.2	Relatório	42
2.3	Caracterização da Perigosidade dos Resíduos	54
2.4	Caracterização dos resíduos dos extintores de acordo com os códigos LER55	
2.5	Tempos de decomposição dos componentes	56
2.6	Materiais e produtos utilizados - os componentes	57
2.7	Processo de recolha por operadores	57
2.8	Operações de valorização e de eliminação de resíduos.....	58
2.9	Gestão dos componentes e tratamento	59
2.10	Ciclo de Vida (CV)	60
2.11	O ciclo de vida de um extintor (CV).....	61
2.12	Propriedades dos Produtos e materiais utilizados	63
2.12.1	Aço.....	63
2.12.2	Alumínio	65

2.12.3	Latão	66
2.12.4	Outros produtos	67
	Dióxido de Carbono (CO ₂).....	68
	Fosfato de amónio	68
	Bicarbonato de sódio.....	69
2.13	Do fabrico à eliminação do extintor.....	69
2.13.1	Recolha de extintores.....	70
2.13.2	Eliminação de extintores.....	71
2.1	Análise de dados da recolha de resíduos a nível nacional.....	72
2.1.1	Recolha de Resíduos.....	72
3	Análise de dados da recolha de resíduos produzidos por empresas de manutenção	76
3.1	Análise comparativa da recolha de resíduos em relação à média das empresas com contrato.....	79
3.2	Reciclagem de materiais ferrosos na Europa.....	82
PARTE III. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....		85
	Análise dos elementos recolhidos.....	85
CONSIDERAÇÕES FINAIS		88
CONCLUSÃO.....		89
GLOSSÁRIO.....		91
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		93
ANEXOS.....		97

Índice de figuras

Figura 1 – Bomba hidráulica egípcia	5
Figura 2 – Bomba de esguicho séc. XVII	5
Figura 3 – Extintor séc. XVIII inglês.....	6
Figura 4 – Extintor séc. XVIII alemão.....	6
Figura 5 – Extintor Séc. XIX.....	7
Figura 6 – Extintor do Séc. XXI.....	8
Figura 7-Componentes do Extintor CO2	12
Figura 8 - Extintor de Água.....	16
Figura 9- Extintor de CO ₂	18
Figura 11 - Formas de Manutenção	26
Figura 12 - Modelo de um sistema de gestão da manutenção,.....	27
Figura 14 -Consultas Simples/Compostas.....	44
Figura 15 Inserir/alterar.....	44
Figura 16 Legislação	44
Figura 17 – Relação das Tabelas	45
Figura 18-Formulário Operador	46
Figura 19-Formulário Destino	46
Figura 21-Formulário Resíduo	47
Figura 22-Formulário Recolha	48
Figura 23-Formulário Detalhes de Recolha	48
Figura 24-Consulta de Operador	50
Figura 25-Consulta Destino.....	50
Figura 26-Consulta de Resíduo	50
Figura 27-Consulta Recolha	51
Figura 28-Consulta Operador Recolha Destino.....	51

Figura 29- Consulta Operador Recolha Resíduo	51
Figura 30-Legislação anexos	52
Figura 31-Legislação disponível.....	52
Figura 32 - Esquema da Análise do Ciclo de Vida.....	61
Figura 34- Fases do Ciclo de Vida do Extintor	63
Figura 35-Hematite Óxido de Ferro.....	64
Figura 36- Bauxite (hidróxido de alumínio),.....	65
Figura 37 Minério de Cobre – Calcopirite	67
Figura 38- Ciclo vida do Extintor.....	69

Índice de tabelas

Tabela 1-Códigos LER.....	55
Tabela 2 – Tempo de decomposição.....	56

Índice de gráficos

Gráfico 1- Empresas certificadas com contracto com o Operador (O).....	74
Gráfico 2- Recolhas efectuadas por operador certificado	75
Gráfico 3 - Resíduos expedidos pela Empresa A	76
Gráfico 4 - Resíduos expedidos pela empresa L	77
Gráfico 5 - Recolhas realizadas a nível nacional.....	79
Gráfico 6- Recolhas para um universo de 28 empresas	79
Gráfico 7 - Recolhas realizadas a nível nacional.....	80
Gráfico 8 - Recolhas para um universo de 32 empresas	80
Gráfico 9 - Recolhas realizadas a nível nacional.....	81
Gráfico 10 - Recolhas para um universo de 34 empresas	81
Gráfico 11 Reciclagem comparativa de materiais recolhidos na Europa – 2009.....	82
Gráfico 12- Reciclagem de embalagens de aço na Europa – 2006.....	83
Gráfico 13 - Reciclagem de embalagens de aço na Europa – 2009.....	83

Siglas e Abreviaturas

ABIEX - Associação Brasileira das Indústrias de Equipamentos Contra Incêndio e Cilindros de Alta Pressão

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

CV - Ciclo de Vida

CVE - Avaliação de Ciclo de Vida do Extintor

AFNOR - Association Française de Normalisation

ANSI - American National Standards Institute

ANR - Autoridade Nacional de Resíduos

APEAL - Associação de Produtores Europeus de Aço para Embalagens

APSEI - Associação Portuguesa de Segurança Eletrónica e de Proteção de Incêndio

ASAE – Autoridade de Segurança Alimentar e Económica

BS – British Standards

CE – Comissão Europeia

CEE - Comissão Económica Europeia

CFC - CLOROFLUOROCARBONETO

DIN - Deutsches Institut für Normung

EN – Normas Europeias

IAAC - Interamerican Accreditation Cooperation

IAF - International Accreditation Forum

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

ISSO - International Organization for Standardization

LER - Lista Europeia de Resíduos

NBR - Norma Brasileira Registrada

NFPA - National Fire Protection Association

NIST - National Institute of Standards and Technology

NP- Norma Portuguesa

OMC - Organização Mundial do Comércio

OSHA - Occupational Safety and Health Administration

RJSCIE – Regulamento Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios

RTSCIE - Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios

SAEI - Sistema Automático de Extinção de Incêndio

SBAC - Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade

SCIE - Segurança Contra Incêndio em Edifícios

PARTE I. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Capítulo 1. Gestão da manutenção de extintores

1.1. Introdução

Este Trabalho de Projecto pretende conjugar as aprendizagens do Curso de Mestrado de Gestão Integrada de Qualidade Ambiente e Segurança e as observações desenvolvidas no âmbito da actividade profissional.

A escolha do tema teve em consideração os vários domínios do Curso e da actividade profissional, bem como o facto de ser responsável pelo sistema de qualidade de uma empresa que procede à manutenção de extintores. A oportunidade de proceder a um levantamento dos requisitos legais aplicáveis em matéria de Gestão dos resíduos, nomeadamente os provenientes da operação de manutenção, conjugado com as operações de recolha e controlo destes resíduos permitiu enriquecer e consolidar os conhecimentos adquiridos nos conteúdos do Curso de Mestrado e na vida profissional.

A produção e a competitividade estão sujeitas a determinadas regras. Qualquer atividade tem como objeto social o bom nome e, este, deve estar associado ao retorno do investimento produzido, seja a exploração de menor ou maior dimensão, a Gestão da Manutenção de extintores tem uma abrangência muito maior do que simplesmente reparar ou manter equipamentos em condições de utilização. Ela tem reflexo direto na segurança dos equipamentos, dos colaboradores e das instalações, assim como na qualidade que pode garantir, na empresa, nos locais públicos, para o património e para o meio ambiente.

“... não há dúvida de que o facto do mundo humano ser dominado pela visão técnico-científica é um fenómeno relativamente recente (na verdade, só nos últimos 150 anos é que esse fenómeno se tornou hegemónico), havendo grupos contra culturais que se opõem a essa visão e sociedades que não são afetadas por ela. No entanto, é pouco provável que haja alguém, hoje, que não seja de algum modo afetado por esse fenómeno em alguma faceta das suas consequências” (CUNHA, Fernando) [1].

1.2. Objectivo

Face às suas características específicas e atendendo à elevada importância do extintor, como equipamento para salvaguarda de vidas e bens, julga-se que as medidas de controlo de gestão dos resíduos assumem especial importância, pois podem garantir, em simultâneo, manutenção eficaz, menores custos e minimização das consequências de impacto ambiental.

A dissertação indica como desígnio primordial “Avaliar a Gestão dos Resíduos Provenientes da Manutenção de Extintores”, para a sua consecução abordar-se-ão os seguintes objetivos:

- Realizar uma síntese do conhecimento do estado da arte existente neste domínio;
- Avaliar o controlo exercido pelas autoridades competentes, em matéria de aquisição e abate de extintores, de acordo com o Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RJSCIE) [2].
- Analisar o estado da arte noutros países e compará-lo com o modelo de manutenção de extintores, em Portugal.
- Conceber uma base de dados para controlo dos resíduos, em ambiente de empresa.
- Definir eventuais recomendações de conceção do controlo dos resíduos originados no ciclo de vida dos extintores;
- Recolher, analisar e comparar dados referentes à produção de resíduos, provenientes da manutenção de extintores, em entidades acreditadas.
- Comparar e analisar de forma crítica os resultados do estudo sobre a quantificação de resíduos recolhidos por uma entidade certificado de recolha e gestão e os produzidos por empresas da arte em análise.
- Propor novas metodologias de controlo.

1.3. Enquadramento Normativo

As obrigações decorrentes do cumprimento da legislação, das normas e das exigências dos clientes tiveram como consequência a necessidade de que as empresas que faziam manutenção de extintores providenciassem a sua certificação, de forma a poderem continuar a exercer a atividade.

No entanto, apesar da Norma Portuguesa, NP 4413 2006 Segurança contra incêndios Manutenção de extintores [3] ter sido homologada em 13 de Outubro de 2006 e a legislação regulamentar, Decreto-Lei. N.º 220/2008 Regime Jurídico da Segurança contra Incêndio em Edifícios, de 28 de Dezembro [2], ter vigorado a partir de 1 de Janeiro de 2009, pode-se constatar que, neste momento, ainda não atinge a centena o número das empresas que estão habilitadas a exercer de acordo com os requisitos da ANPC.

A actividade de comercialização, instalação e manutenção de produtos e equipamentos de segurança contra incêndios é feita por entidades registadas na ANPC,

Os diversos requisitos necessários ao registo nacional das referidas entidades, incluindo o requisito da capacidade técnica, pedra basilar da sua competência, determinando as condições de qualificação profissional, com base na experiência e formação dos seus técnicos responsáveis.

O registo permite a identificação das entidades certificadas ao abrigo de um referencial de qualidade específico para a atividade, auditado por uma entidade terceira e independente, já que a certificação constitui a garantia de a comercialização, a instalação e a manutenção de produtos e equipamentos de segurança serem executados por entidades especializadas, com instalações e meios materiais e humanos adequados ao exercício da sua atividade.

Todos os interessados, podem verificar o número e o nome das entidades e empresas que estão habilitadas, no portal da ANPC. As empresas que operam neste domínio e não estão registadas na ANPC, incorrem em processo contra-ordenacional.

Acresce que à manutenção destes equipamentos estão associadas diversas operações: de verificação, da funcionalidade, de operacionalidade e durabilidade de órgãos e componentes de extintores e, por vezes, existe a necessidade de se substituírem alguns componentes, bem como proceder ao seu recarregamento ou abate, originando resíduos de diversos tipos.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho, que altera o regime geral da gestão de resíduos [4], definido no Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de Setembro regime geral da Gestão de resíduos [5], refere-se que “compreende toda e qualquer operação de

recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos” e procede à regulamentação da atividade e à metodologia a que todos os operadores certificados de recolha e gestão de resíduos estão obrigados.

O mesmo Decreto refere ainda que “O regime de responsabilidade ambiental é justificado no quadro de uma economia desenvolvida e competitiva, com capacidade para cumprir os imperativos legais da legislação ambiental e assumir os custos inerentes aos danos e/ou ameaças iminentes provocados”. A sociedade questiona o Estado, pressiona as entidades públicas e privadas a adotarem procedimentos de minimização ou de redução de emissões poluentes e reclama a responsabilidade de reposição do ambiente ao estado inicial, que se verificava antes da ocorrência dos danos ambientais, exigindo a adoção de medidas de prevenção e/ou de reparação necessárias.

A legislação determina que as empresas procedam à separação dos resíduos provenientes, seja pó, polímeros ou metais, que posteriormente são recolhidos por um operador certificado. É este processo que se pretende analisar numa perspetiva crítica e construtiva, tentando com este trabalho, contribuir para uma mais eficaz gestão dos recursos materiais e uma avaliação do controlo da gestão dos resíduos ambientais, permitindo avaliar os impactes associados ao produto desde a conceção até ao abate.

Constata-se que apesar dos instrumentos normativos referenciados se encontrarem em vigor há alguns anos, somente há poucos meses, passou a ser possível por parte das autoridades e da sociedade civil, poder verificar se as empresas a operar no domínio, cumprem com os requisitos, através da consulta do portal da ANPC.

1.4. História do Extintor

Neste capítulo pretende-se apresentar de forma sucinta a evolução do extintor, desde os primórdios até aos nossos dias, para isso foi realizada uma pesquisa bibliográfica e eletrónica de elementos, posteriormente procedeu-se à sua análise e sistematização, de forma sucinta mas objetiva, de forma a permitir uma fácil leitura.

O Homem primitivo sobreviveu e evoluiu com a descoberta e o domínio do fogo. No entanto, este fenómeno, quando fora do controlo do homem, pode tornar-se um agente causador de incêndios, por vezes com consequências catastróficas, delapidando património ambiental, histórico, industrial e causando mortes.

Foi no antigo Egito, cerca de 200 AC, que Ctesibius de Alexandria inventou uma bomba hidráulica (v. Figura 1) a partir de um sistema de ar comprimido, capaz de fornecer água sobre pressão, criando-se assim um equipamento que permitia ajudar a combater incêndios. Anteriormente os romanos, para combater os incêndios, usavam baldes que passavam de mão em mão, em cadeia humana.

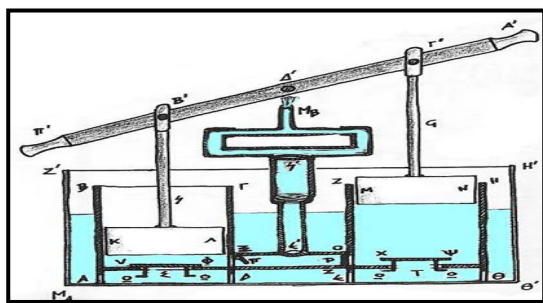


Figura 1 – Bomba hidráulica egípcia

Fonte: www.mlahanas.de/Greeks/InventionsF.htm, Fev.2011

Durante a Idade Média começou a usar-se a bomba de esguicho (v. Figura 2), o que permitia aplicar jatos de água no combate a incêndios. O princípio de funcionamento do jato era simples, mergulhava-se um tubo num reservatório de água e esta era sugada por intermédio de um o êmbolo.

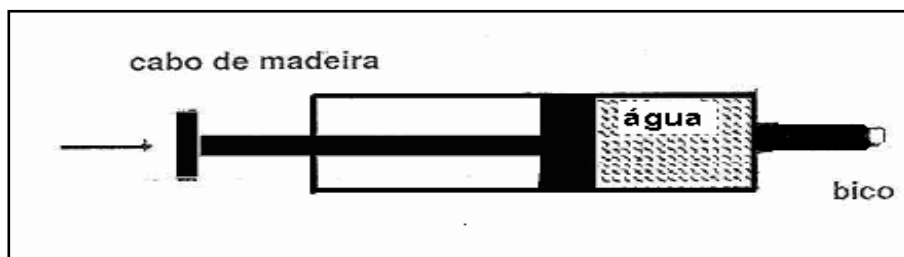


Figura 2 – Bomba de esguicho séc. XVII

Fonte: www.inmetro.gov.br/, 2011

O primeiro extintor de incêndio de que há registo completo (v. Figura 3) foi patenteado em Inglaterra em 1723 por Ambrose Godfrey, um químico. Este equipamento era formado por um barril com líquido com propriedades de extinção e possuía uma câmara com pólvora.



Figura 3 – Extintor séc. XVIII inglês

Fonte: www.atwoodsecurity.com/fire-extinguisher-products-and-services/fire-extinguisher-history.html,2011

Em 1734, o médico alemão M. Fuches inventou bolas de vidro (v. Figura 4) cheias de um solução salina destinadas a ser atiradas ao fogo.

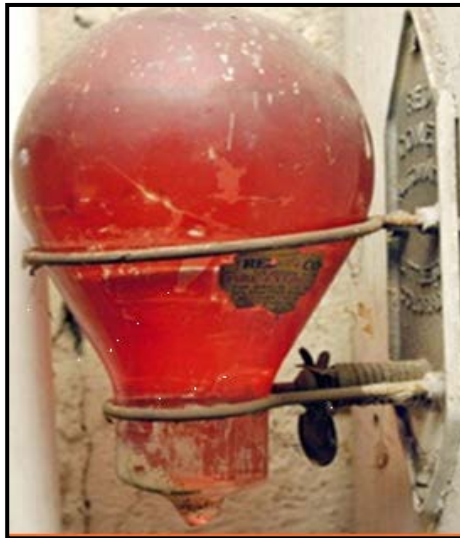


Figura 4 – Extintor séc. XVIII alemão

Fonte: www.dec.ufcg.edu.br,2011

A primeira versão do extintor de incêndio portátil, da era moderna, foi inventada pelo Capitão George William Manby em 1819 (v. Figura 5), consistindo num recipiente de cobre de 13,6 litros de pérolas cinzas (carbonato de potássio), solução sob pressão de ar comprimido.



Figura 5 – Extintor Séc. XIX

Fonte: www.dec.ufcg.edu.br

Em 1881, Almon M. Granger patenteou, nos Estados Unidos da América, o extintor de incêndio à base de bicarbonato de sódio e ácido sulfúrico.

Em 1866, o francês François Carlier inventou um extintor que era composto por uma garrafa contendo uma mistura, água e bicarbonato de sódio e, em separado, uma quantidade de ácido tartárico. Ao misturar os componentes do interior do recipiente, ocorria a produção de gás carbônico e este provocava a saída do agente extintor.

Em 1905, o russo Alexander Laurant inventou o extintor de espuma química.

Em 1912, a Empresa Pyrene, pioneira na utilização do tetracloreto de carbono, desenvolveu um extintor adequado para o fogo líquido e elétrico e era popular em veículos motorizados.

Em 1918, desenvolveu-se uma solução anticongelante de metais alcalinos, chamado "poder carregado", para uso de extintores de incêndio com cartucho.

Em 1924, a companhia Walter Kidde inventou o extintor de dióxido de carbono;

Em 1928, foi inventado, pela empresa Dugas, um dispositivo de acionamento do extintor de pó químico.

Em 1940, na Alemanha, foi desenvolvido o extintor para utilização em aeronaves.

Em 1959, desenvolveram-se os extintores com acumulador de pressão com água, que substituíram os extintores de cartuchos.

Em 1969, nos EUA, todos os projetos para fabrico de extintores tinham que ser aprovados e certificados em laboratórios de ensaios.

Em 1973, apareceu um extintor de incêndio de baixa pressão bromoclorodifluormetano, carregado de gás liquefeito, também designado por halon 1211.

1.5. O extintor equipamento de 1ª intervenção

O extintor (v. Figura 6) é um equipamento de primeira intervenção, de forma cilíndrica e estrutura metálica, de cor vermelha, utilizado na extinção de pequenos incêndios.

Este meio de primeira intervenção ajuda a combater o início do incêndio, não substituindo os sistemas de extinção de incêndio.



Figura 6 – Extintor do Séc. XXI

Fonte: www.gloria-extintores.com/productos/fichas/ficha-15.pdf, 2011

De acordo com a [3], define-se extintor como: “Aparelho que contém um agente extintor, o qual pode ser projetado e dirigido para um fogo por ação de uma pressão interna. Esta pressão pode ser produzida por prévia compressão ou pela libertação de um gás auxiliar.”

Extintor de incêndio, aparelho contendo um agente extintor, que pode ser descarregado sobre um incêndio por ação de uma pressão interna.

Os extintores são classificados de acordo com o produto ou agente extintor utilizado, que é adequado a cada tipo de fogo. Os extintores caracterizam-se, em função do agente extintor que os equipa, como: carga de água, dióxido de carbono, carga de espuma, carga de agentes halogenados, carga de pó químico.

Os extintores de pó químico polivalente ABC, pela sua polivalência, permitem a sua utilização em três tipos de fogos, sejam de origem orgânica, líquida ou gasosa.

1.6. Classes de fogo de acordo com Normas Portuguesa e Internacionais

A comunidade científica internacional, ainda não harmonizou, as definições das diversas classes de fogo, existindo divergências entre a terminologia usada nos USA e Europa, acontecendo o mesmo dentro do espaço europeu e inclusive entre países membro da Comunidade Europeia.

Pretende-se com esta pesquisa, comparar o estado da arte, em relação às classificações de classes de fogos, definidos em instrumentos de normalização.

De acordo com a Norma Portuguesa, NP EN 2 Classes de fogos [6], classificam-se da seguinte forma:

- Classe A: fogo de materiais sólidos, geralmente de natureza orgânica, em que a combustão se faz normalmente com a formação de brasas.
- Classe B: Fogos de líquidos
- Classe C: Fogos de gases
- Classe D: Fogos de metais

A norma Americana NFPA, National Fire Protection Association, classifica os incêndios em cinco classes, em função da natureza do incêndio e do material combustível:

- Classe A: incêndio envolvendo materiais combustíveis sólidos, tais como: madeiras, tecidos, papéis, borrachas, plásticos e outras fibras orgânicas, que queimam em superfície e profundidade;
- Classe B: incêndio envolvendo líquidos e/ou gases inflamáveis ou combustíveis, tais como: graxas, tintas, solventes, álcoois ou lacas;
- Classe C: incêndio que envolve equipamentos e instalações elétricas em tensão;
- Classe D: incêndio em metais combustíveis e/ou pirofóricos, tais como: magnésio, titânio, zircônio, sódio, potássio ou lítio;
- Classe K: incêndio em equipamentos de cozinha ou similares que envolvem óleos vegetais e gorduras.

A NFPA National Fire Protection Association foi constituída em 1896, é internacionalmente reconhecida como uma autoridade em matéria de segurança pública e de prevenção de incêndio, é uma associação de profissionais de todo o mundo e 80 associações profissionais e empresariais. Os 300 códigos e normas publicados pela NFPA influenciam o projeto, a construção, o serviço e a instalação de sistemas de proteção contra incêndio em milhões de edifícios por todo o mundo, adaptado de [7].

De acordo com as normas, ISO 7165 de combate a incêndio – extintores de incêndio portáteis, performance e construção e ISO 3941- classificação dos incêndios, os extintores de incêndio são classificados segundo as classes e os tipos de agentes contidos nestes extintores:

- Classe A: incêndio envolvendo materiais sólidos, principalmente de natureza orgânica, que se tornam combustíveis ou incandescentes;
- Classe B: incêndio envolvendo líquidos ou sólidos que podem tornar-se líquidos;
- Classe C: incêndio envolvendo gases;
- Classe D: incêndio envolvendo metais.

1.7. Norma Regulamentar

A NP 4413-2006, estabelece os requisitos gerais e específicos aplicáveis ao serviço de manutenção de extintores, os quais só podem ser desenvolvidos por empresas certificadas e registradas na ANPC.

1.7.1. Regulamentação complementar para a manutenção de extintores

Os resíduos produzidos pela manutenção dos extintores, derivam na sua maioria das exigências definidas para o cumprimento das operações definidas nas normas aplicáveis à sua manutenção, em função das características destes equipamentos, do período de validade de alguns dos seus órgãos constituintes e do fim a que se destinam. Para se compreender melhor estas exigências apresentam-se os resumos das normas mais significativas, nestes procedimentos.

- “Extintores de incêndio portáteis Parte 3 Construção, resistência à pressão, ensaios Construção, resistência à pressão, ensaios”, de acordo com NP EN 3-3 [9].
- “Extintores de incêndio portáteis Parte 6 Disposições visando a avaliação da conformidade dos extintores de incêndio portáteis de acordo com as Partes 1 a 5” [9].

Extintores de incêndio móveis, classificam-se, de acordo com NP EN 1866 [10], em:

- “Recarregável: extintor de incêndio que permite a operação de recarga, cujo ensaio hidrostático periódico é obrigatório;
- Descartável: extintor de incêndio de pressurização direta, cuja recarga e ensaio hidrostático periódico não são permitidos, devendo, pois, ser descartado após o uso ou quando vencida sua validade.

Extintores portáteis: extintores que podem ser transportados manualmente, sendo que a sua massa total não deve ultrapassar 20 kg;

Extintores não portáteis: extintores cuja massa total ultrapassa 20 kg, montados sobre rodas, transportados por um único operador;

Extintor de pressurização direta: extintores que estão sobre pressurização permanente. São caracterizados pelo emprego de um recipiente para o agente extintor e para o gás expelente;

Os Extintores de pressurização indireta são pressurizados por ocasião do uso e caracterizam-se pelo emprego de um recipiente para o agente extintor e de um cilindro para o gás expelente, podendo este último ser interno ou externo ao recipiente.

Componentes do Extintor

Os extintores são constituídos por diversos órgãos, (v. Figura 7) em função das suas características e funcionalidades, nomeadamente:

- Corpo ou reservatório do extintor, destinado a armazenar o agente extintor;
- Válvula de descarga, destinada a fazer atuar o extintor, permitindo a passagem do agente extintor para o exterior;
- Manípulo ou punho, faz atuar a válvula de descarga;
- Cavilha de segurança, tem como função libertar o manípulo que ativa a válvula de descarga;
- Percutor: é a peça que abre o reservatório de gás auxiliar contido no interior dos extintores de pressão não permanente;
- “Tubo de pesca” ou sifão, conduz o agente extintor desde o interior do corpo do extintor para a válvula de descarga;
- Tubo ou mangueira: conduz o agente extintor para o exterior através de um difusor ou bico de descarga, o difusor colocado na sua extremidade. Nos extintores de dióxido de carbono o difusor é geralmente de cor preta e de grandes dimensões [10].

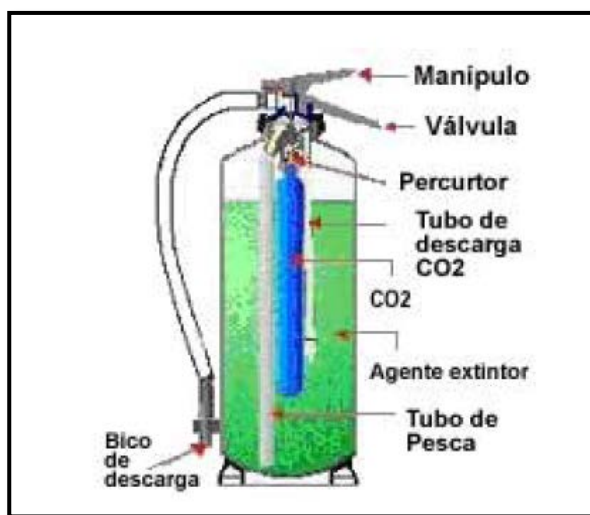


Figura 7-Componentes do Extintor CO2

Fonte: ww.allianz.pt/ExtintoresPortáteis.pdf, 2011

De acordo com o ponto 3.4 da NP 4413:2006 [3], define-se “componentes do corpo” como:

- “Partes do extintor que, em condições normais de trabalho, estão permanentemente fixas à parede do corpo e que estão submetidas à pressão de trabalho”.

De acordo com o ponto 3.4 da NP 4413:2006 [3], define-se” componentes de origem” como:

- “Peças que constam da documentação apresentada pelo fabricante aquando da certificação do extintor”.

De acordo com o ponto 3.4 da NP 4413:2006 [3], define-se” componentes comuns” como:

- “Peças similares às de origem, comuns a vários fabricantes”.

De acordo com o ponto 8 da NP 4413:2006 [3], a Substituição de componentes aplica-se: “a fim de garantir que o extintor mantém as características de operacionalidade similares às de fabrico, devem ser utilizados componentes de origem. Os componentes comuns só podem ser utilizados em alternativa devidamente fundamentada.”

1.8. Agentes extintores

Um agente extintor é uma substância que ao ser projetada sobre uma combustão atua sobre esta, química ou fisicamente, provocando a sua extinção.

Definição normativa ”A (s) substância s) contida (s) no extintor, cuja ação provoca a extinção [3].

Qualquer agente extintor atua em função das suas características ou em associação de vários mecanismos de extinção, um principal, de maior efeito, e outros secundários, os complementares, adaptado de (ABRANTES e CASTRO) [11].

1.8.1. Pós químicos

São o agente extintor mais generalizado no combate a incêndio. Este pó é armazenado num depósito, sendo expelido por ação de um gás inerte que atua como agente propulsor. Os mais utilizados são dióxido de carbono (CO₂) e o Azoto (N₂).

Os primeiros pós a serem utilizados tinham na sua composição Bicarbonato de sódio, de seguida utilizou-se Bicarbonato de potássio, o Fosfato monoamónico, o Sulfato de

amónio e, ultimamente, começou a utilizar-se a composição de pós polivalentes, constituídos a partir das substâncias acima mencionadas, às quais os fabricantes adicionam aditivos. Todas estas substâncias possuem a vantagem de não serem tóxicas.

Classificação dos pós químicos para extintores

- Bicarbonato de sódio (NaHCO_3)
- Bicarbonato de potássio (KHCO_3)
- Fosfato monoamónico ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$)

Bicarbonato de sódio (Na HCO_3)

Vantagens

Forma uma nuvem de poeira que protege o operador.

Não é tóxico.

Desvantagens

Deixa resíduo difícil de limpar.

Pode danificar equipamento.

Nuvem de pó diminui a visibilidade.

Bicarbonato de potássio (KHCO_3)

Como agente extintor:

Vantagens

Forma uma nuvem de poeira que protege o operador.

Pode ser utilizado em três classes de fogos, A, B, C.

Desvantagens

Deixa resíduo difícil de limpar.

Pode danificar equipamento.

Toxicidade Baixa.

Nuvem de pó diminui a visibilidade.

Fosfato monoamónico. [16] ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$)

Vantagens

Ser muito adequado para incêndios da classe D.

Desvantagens

Não possuir valência para outras classes de fogo.

1.8.2. Espumas

“A espuma é uma massa relativamente estável, mais leve que a água, constituída por bolhas envolvidas por uma película aquosa” [12]. São constituídas por borbulhas de ar ou gás com base aquosa que, pela sua baixa densidade, flutuam na superfície dos líquidos. Atuam por separação combustível/ar, arrefecendo e abafando, e revelam-se excelentes no combate a fogos em sólidos e líquidos. As espumas podem ser:

Espuma química, muito corrosiva, atua quimicamente pela reação de uma solução ácida com uma solução alcalina, dando lugar a dióxido de carbono, que ajuda à formação de bolhas de espuma compacta. Utiliza-se em extintores portáteis.

Vantagens

Ser bastante eficaz em relação aos líquidos extremamente inflamáveis.

A cobertura com espuma evita a reignição.

Desvantagens

Deixa resíduo húmido.

Não ser adequada para fogos elétricos.

Revela-se muito corrosiva.

Espuma física, atua mecanicamente e é gerada por uma mistura de um produto espumogénio, água e ar, com produtos estabilizadores. **É mais eficaz que a espuma química.**

As espumas podem ter diferentes índices ou coeficientes de expansão, que podem ir de 10:1 até 1000:1, consoante são de baixa ou de alta expansão.

Todas as espumas são bons agentes sufocantes e bons refrigerantes.

Vantagens

Não é tóxica, podendo ser aplicada em grandes extensões e no exterior.

Ser muito eficaz perante líquidos extremamente inflamáveis.

Pode ser utilizada em situações de incêndio iminente como ação preventiva.
A cobertura com espuma evita reignição.

Desvantagens

Não são utilizáveis em fogos de origem elétrica e produzem estragos.
Deixa resíduo húmido.
Requer uma instalação fixa.

1.9. Extintores

1.9.1. Extintor de Água

De acordo com o ponto 3.11 da NP 4413:2006 [3], define-se “extintor de água” como:

“Extintor que utiliza como agente extintor água ou água com aditivos”.

NOTA: Inclui os extintores de espuma.

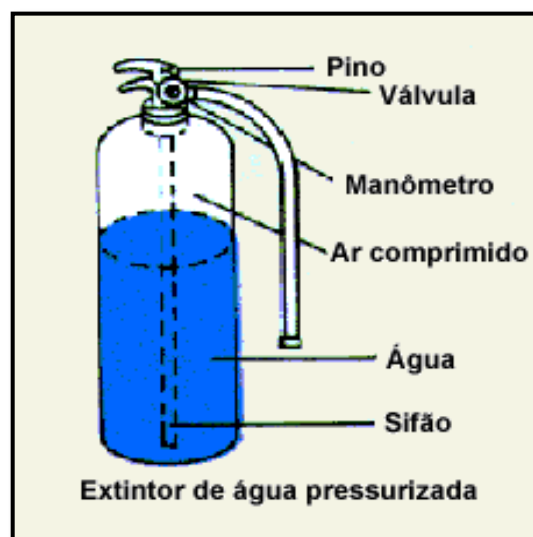


Figura 8 - Extintor de Água

Fonte: www.gforum.tv/board/1648/246234/como-usar-o-aparelho-extintor-de-agua-pressurizada.html, 2011

A água é o agente extintor mais fácil de encontrar, sendo eficaz na maioria dos incêndios, em especial nos fogos com combustíveis sólidos.

A sua ação traduz-se fundamentalmente no arrefecimento e abafamento, quando o vapor de água produzido dá origem a uma atmosfera inerte.

A água apresenta amplas vantagens, é económica, abundante, não tóxica, disponível e normalmente inerte; no entanto, também apresenta desvantagens, com pressão elevada dispersa com facilidade os fogos que se desenvolvem com líquidos, também pode produzir estragos no património histórico ou cultural em função das suas propriedades. Por norma não deve ser utilizada em fogos com origem elétrica.

As propriedades da água como agente extintor podem ser melhoradas juntando-lhe aditivos:

“Emulsores, possuem características específicas que contribuem para alterar a tensão superficial da água, tornando possível a criação de bolhas, e são utilizados para a criação de espumas;

Molhantes, que produzem um contacto mais durável da água com o combustível e um melhor arrefecimento, devido a reduzirem a tensão superficial da água, possibilitando a sua fácil penetração nos materiais combustíveis sólidos. Estes aditivos aumentam a probabilidade do risco de corrosão.

Opacificantes, tornam a água opaca, criando um escudo protetor da energia irradiada do incêndio, o que contribui para o aumento do arrefecimento, evitando assim o atravessamento pelos raios infravermelhos;

Visosificantes, evitam a drenagem da água, mantendo a sua adesão às superfícies por um maior período de tempo. A consequente formação de uma película fina, que ajuda a extinguir o fogo por abafamento, não deixa que o líquido se espalhe. Estes produtos exigem limpeza da área onde foram aplicados, assim como dos equipamentos utilizados, devido a estas consequências não devem ser utilizados em incêndios urbanos” adaptação de [12].

Vantagens

Baixo custo;

Bom poder de penetração e de resfriamento.

Desvantagens

Os líquidos em chamas flutuam na água, fazendo alastrar o incêndio, e projetam-se perigosamente pela ação do vapor de água formado.

Não é adequada para fogos elétricos.

1.9.2. Extintor de Dióxido de carbono (CO₂)

De acordo com o ponto 3.12 da NP 4413:2006 [3], define-se “**extintor de dióxido de carbono (CO₂)**” como: “Extintor que utiliza como agente extintor o dióxido de carbono”.(v. Figura 9)

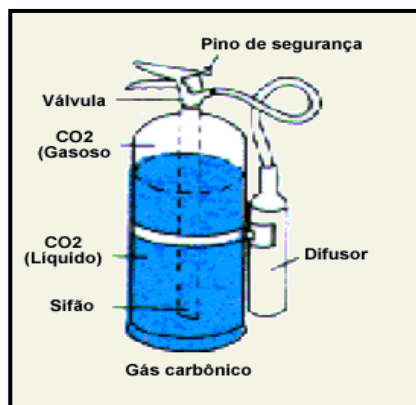


Figura 9- Extintor de CO₂

A carga é armazenada sob pressão. Quando a válvula é aberta, o gás carbônico se expande e se resfria rapidamente, transformando-se em **neve carbônica**.

Em simultâneo com a formação da neve carbônica, liberta-se grande quantidade de gás que, atuando por abafamento, revela excelente poder sufocante, com abaixamento da temperatura, reduzindo a concentração de oxigénio no local do foco de incêndio. Este agente extingue o fogo sem causar deterioração, sendo aconselhável para instalações elétricas e eletrónicas e em fogos envolvendo riscos elétricos.

Vantagens

- Ser autopropulsionada, não tóxica e não causar danos;
- Não deixa resíduo, o que o torna mais adequado para equipamento sensível.
- Ser apropriado para líquidos extremamente inflamáveis.

Desvantagens

- Poder queimar o operador pois, em contacto com o ar, atinge temperaturas da ordem dos - 80°C
- Não ser indicado para fogos com brasas, existindo o perigo de reignição;
- Ser pouco eficaz no exterior. Não deve ser usado ao ar livre, onde as condições de vento predominam e podem diluir e/ou dissipar o dióxido de carbono;

Em ambientes confinados, o teor elevado de dióxido de carbono no ar pode trazer sonolência, desconforto e sufocação;

Em incêndios da classe A, controla apenas pequenas superfícies;

Pode ter um recuo acentuado devido à alta pressão do gás;

Ser contra indicado para locais onde existam produtos explosivos.

1.9.3. Extintor de Pós químicos

De acordo com o ponto 3.16 da NP 4413:2006 [3], define-se “extintor de pó” como:

“Extintor que utiliza como agente extintor pó químico”.

Os pós químicos atuam sobre o fogo por inibição da reação em cadeia e por algum abafamento.

A qualidade de um pó químico como extintor depende:

Da eficácia da sua utilização;

Do seu poder de extinção, através da sua granulometria;

Da sua fluidez;

Da sua inocuidade, em função de propriedades abrasivas ou corrosivas;

Do seu grande poder dielétrico.

1.9.4. Extintor de Halon

De acordo com o ponto 3.13 da NP 4413:2006 [3], define-se “extintor de halon” como:

“Extintor que utiliza como agente extintor Halon.”.

Hidrocarbonetos halogenados (Halon)

Em 16 de Setembro de 1987, vinte e nove países assinaram “O protocolo de Montreal”, que regulamenta a emissão de CFC (s) na atmosfera, de modo a diminuir os efeitos causados à camada de ozono no planeta. Neste protocolo, ficou determinado que a produção de halons deveria ser descontinuada a partir de Outubro de 1993.

Os halon são hidrocarbonetos (CH_4 - metano, p.ex) em que um ou mais átomos de hidrogénio são substituídos por átomos halogénios de flúor, cloro, bromo ou iodo; esta substituição dá a estes produtos capacidades extintoras, sendo excelentes inibidores e aceitáveis sufocantes.

A substituição de átomos de hidrogénio por átomos de flúor dá estabilidade ao composto e reduz a sua toxicidade e o seu ponto de ebulição; a substituição por átomos de cloro aumenta a eficácia na extinção, mas aumenta, igualmente, a sua toxicidade e reduz a estabilidade térmica; a substituição por átomos de bromo confere alterações semelhantes às do cloro, mas em maior grau.

Os halon mais difundidos são os HALON 1211 (ou BCF), o 1301 e o 2402.

Vantagens

Não deixa resíduo, o que o torna mais adequado para equipamento sensível.

Dá para três classes de fogos.

Desvantagens

Utiliza gases que destroem a camada de ozono.

As altas temperaturas podem dar lugar à formação de substâncias tóxicas.

Limitações ao uso e comercialização do Halon

Uma vez que o uso dos halon contribui para o aumento do buraco na camada de ozono que protege a Terra, o seu fabrico e uso está atualmente condicionado.

A garantia do cumprimento das deliberações tomadas, a partir da aprovação do Protocolo de Quioto, ratificado com a deliberação tomada pelo encontro denominado Protocolo de Montreal, obriga os estados que se comprometeram a assegurar o seu cumprimento com metodologias de controlo eficazes que contemplem os domínios da manutenção, substituição e destino final dos produtos e equipamentos contendo gases fluorados com efeito de estufa (hallons).

Estas substâncias estão abrangidas pelas disposições da regulamentação europeia e podem ainda estar presentes em equipamentos de proteção contra incêndios e em extintores.

Desde a ratificação do Protocolo de Montreal que está controlada a produção e o consumo de várias substâncias, nomeadamente dos Halons para extintores. A publicação do Regulamento (CE) N.º 1005/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de Setembro de 2009 [13], relativo às substâncias que empobrecem a camada de ozono, limita a produção, a importação, a exportação, a colocação no mercado e a utilização destas substâncias. Neste sentido, o Anexo VI deste Regulamento autoriza o emprego de extintores de Halon1211 somente nas utilizações críticas seguintes:

- “em extintores portáteis e no equipamento fixo de extinção de incêndios, em motores para utilização a bordo de aeronaves;
- em aeronaves para proteção dos compartimentos da tripulação e dos motores, dos porões para carga e dos porões secos;
- em extintores essenciais à segurança pessoal para utilização inicial por bombeiros;
- em extintores utilizados pelas forças militares e policiais em pessoas.”

A manutenção de extintores de Halon está sujeita a legislação específica, designadamente à legislação aplicável às substâncias que empobrecem a camada de ozono.

“Assim, as intervenções técnicas em sistemas de proteção contra incêndios e extintores contendo substâncias regulamentadas (halons) devem ser efetuadas pelos técnicos qualificados identificados no referido n.º 2 do artigo 5º do Decreto-Lei n.º 152/2005, 31 de Agosto [16] e segundo as normas NP EN 3-7, [14], a NP EN 27201 [15] e a NP 4413 [3], devendo o técnico qualificado preencher em triplicado uma ficha de modelo adotado por cada intervenção; conservar um exemplar na sua posse, entregar o segundo ao proprietário ou detentor do equipamento ou do resíduo do equipamento, e remeter à APA o terceiro exemplar até ao dia 15 do mês seguinte àquele em que a intervenção foi efetuada. A NP EN 3-7 [14] estabelece disposições relativas a extintores de incêndio portáteis. A NP EN 27201 [15], Segurança contra incêndio, estabelece as especificações para halons 1211 e 1301e para a manipulação em segurança e métodos de trasfega. A NP 4413:2006 [3] visa o estabelecimento de regras, requisitos gerais e específicos para a certificação do serviço de manutenção de extintores, e é aplicável a todas as empresas prestadoras de serviço de manutenção de extintores”.

Destino final

As substâncias regulamentadas devem ser recuperadas para reciclagem, valorização ou destruição durante as operações de assistência ou manutenção ou antes das operações de desmantelamento definitivo do equipamento em fim de vida, através de tecnologias ecologicamente aceitáveis.

A reciclagem de halons consiste na remoção de contaminantes (óleos, hidrogénio, partículas) para que o halon possa de novo ser reintroduzido num sistema de combate a

incêndio. A valorização de halons envolve o seu reprocessamento, com a consequente produção de um produto com novas especificações através de processos de filtração, destilação, refrigeração e vaporização. Se o halon se mantiver contaminado, então a única solução possível é a sua destruição.

A Associação Portuguesa de Segurança Eletrónica e de Proteção de Incêndios, APSEI, é o interlocutor institucional das empresas e profissionais de Segurança Electrónica e Proteção contra Incêndio em Portugal, tendo também integrado a Comissão do Instituto do Ambiente para a qualificação dos técnicos que intervêm em equipamentos e sistemas contendo halons para utilizações críticas, no âmbito do Decreto-Lei n.º 152/2005, 31 de Agosto [16].

Substitutos do halon

Existem já no mercado vários substitutos para o Halon 1301 e 1211, como por exemplo:

- FE-13 (Substituto do Halon 1301), FE 25 e FE 24.
- FE-36 (Substituto do Halon 1211).
- FM 200HFC-227 (Substituto ao Halon 1301).

1.10. Metodologias de Manutenção

A manutenção é essencial para preservar e garantir a segurança e a fiabilidade de qualquer máquina ou equipamento, contribuindo para a minimização dos riscos inerentes a situações perigosas.

O desrespeito de normas, das instruções tecnológicas ou de processos técnicos, associados à manutenção desadequada, podem contribuir para por em risco a integridade física das pessoas, do património e do meio ambiente.

A manutenção de extintores é de primordial importância, atendendo à funcionalidade e fiabilidade que um equipamento sobre pressão tem no combate a um incêndio.

De acordo com o ponto 3.19 da NP 4413:2006 [3], define-se manutenção como o “Conjunto das ações de carácter técnico e administrativo, incluindo as ações de verificação, destinadas a conservar o equipamento ou a repô-lo no estado de funcionamento”.

Este equipamento possui mecanismos, tem um determinado período de vida útil e uma determinada fiabilidade, mesmo aqueles que nunca foram postos em funcionamento ou utilizados por qualquer motivo podem avariar. Como reservatório sobre pressão, pode

perder a pressão, seja pelas ligações roscadas como pelas anilhas ou o`ring de vedação. O interior do extintor, devido aos materiais que armazena e às pressões de trabalho, é propenso a desenvolver processos de corrosão. Os que apresentam costuras de soldadura podem vê-las ser enfraquecidas devido à alta pressão a que os reservatórios estão sujeitos. Outras avarias podem estar relacionadas com o funcionamento ou inoperacionalidade das válvulas.

O extintor, em função dos objetivos a que se destina a sua funcionalidade, está sujeito a sofrer processos de corrosão na parte exterior do equipamento devido a ambientes hostis ou agressivos, como seja a proximidade ao mar, ambientes húmidos, com ácidos ou lixívia, ou até sujeito a ações de vandalismo, como brincadeiras desencadeadas por jovens em lugares públicos. Pode ainda ser sujeito a batimentos ou ser amassado contra paredes ou superfícies, provocando amolgadelas ou perdas de tinta de proteção.

Definições

Existem diversas definições de Manutenção em função do tipo de operação ou de falha dos equipamentos.

A Norma europeia, EN 13306 X 60-319-2001 [17], define manutenção como “conjunto de toda a gestão técnica, administrativa e durante o ciclo de vida de uma propriedade, destinadas a manter ou restaurar um estado em que ele pode executar a função desejada”.

A Norma portuguesa, NP EN 50126-2000 [18], define manutenção como “a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as ações de supervisão, com o objetivo de manter ou repor o produto num estado no qual pode executar uma determinada função”.

A Norma inglesa, BS 3811:1984 [19], define manutenção como “a combinação de ações realizadas para manter um bem ou repô-lo numa condição aceitável”.

CABRAL, J.S. [20] define manutenção como “o conjunto das ações destinadas a assegurar o bom funcionamento das máquinas e das instalações, garantindo que elas são intervencionadas nas oportunidades e com o alcance certo de forma a evitar que avariem ou baixem de rendimento e, no caso de tal acontecer, que sejam repostas em boas condições de oportunidade com maior brevidade, tudo a um custo global otimizador”.

PINTO, C.V, [21] define o conceito como “combinar ações de gestão técnicas e económicas, aplicadas aos bens para otimização do seu ciclo de vida”.

Segundo, TAVARES, Lourival Augusto [22] “No início dos anos 70 os ingleses levantaram o questionamento quanto ao envolvimento dos aspetos de custos no processo de gestão da Manutenção, que ficou conhecido como Terotecnologia. A Terotecnologia é a alternativa técnica capaz de combinar os meios financeiros, estudos de confiabilidade, avaliações técnico-económicas e métodos de gestão de modo a obter ciclos de vida dos equipamentos cada vez menos dispendiosos (a Manutenção é o coração de qualquer Sistema Terotecnológico)”. O conceito de terotecnologia é a base da atual “Manutenção Centrada no Negócio”, onde os aspetos de custos norteiam as decisões da área de Manutenção e sua influência nas decisões estratégicas das empresas.

1.10.1. Conceitos de Manutenção

A terminologia correta é um instrumento fundamental para qualquer processo, de acordo com a NP EN 13306:2007 [23], os termos fundamentais são os seguintes:

Manutenção - Combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que ele pode desempenhar a função requerida.

Manutenção preventiva - Manutenção efetuada a intervalos de tempo pré-determinados, ou de acordo com critérios prescritos, com a finalidade de reduzir a probabilidade de avaria ou de degradação do funcionamento de um bem.

Manutenção sistemática - Manutenção preventiva, efetuada a intervalos de tempo preestabelecidos ou segundo um número definido de unidades de utilização, mas sem controlo prévio do estado do bem.

Manutenção condicionada - Manutenção preventiva, baseada na vigilância do funcionamento do bem e/ou dos parâmetros significativos desse funcionamento, integrando as ações daí decorrentes.

Manutenção corretiva - Manutenção efetuada depois da deteção de uma avaria e destinada a repor um bem num estado em que pode realizar uma função requerida.

Reparação - Ações físicas executadas para restabelecer a função requerida de um bem em estado de falha.

Reparação temporária - Ações físicas realizadas num bem em falha para lhe permitir cumprir a sua função requerida durante um intervalo de tempo limitado, até que a reparação seja efetuada.

Inspecção - Controlo de conformidade realizado através de medições, observações, testes ou calibrações das características significativas de um bem.

Avaria - Cessação da aptidão de um bem para cumprir uma função requerida.

Bem - Qualquer elemento, componente, aparelho, subsistema, unidade funcional, equipamento ou sistema pode ser considerado individualmente.

Conformidade - Cumprimento por um produto, processo ou serviço de requisitos especificados.

Em falha - Estado de um bem inapto para cumprir uma função requerida, excluindo a inaptidão devida à manutenção preventiva ou outras ações programadas, ou devida à falta de recursos externos.

Apresenta-se abaixo um quadro comparativo do conceito de “Manutenção”, nas normas europeias analisadas.

Norma	Europeia	Portuguesa	Inglesa
	EN 13306 X 60-319-2001	NP EN 50126-2000	BS 3811:1984
Definição de Manutenção	Conjunto de toda a <u>gestão técnica</u> , administrativa e durante o ciclo de vida de uma propriedade, <u>destinadas a manter ou restaurar</u> um estado em que ele pode executar a função desejada.	A <u>combinação de todas as acções técnicas</u> e administrativas, incluindo as acções de supervisão, com o objectivo de manter ou repor o produto num estado no qual pode executar uma determinada função.	A <u>combinação de acções realizadas</u> para manter um bem ou repô-lo numa condição aceitável.
Uma visão sustentável propõe mudanças, os resíduos acumulados pela sociedade industrial deverão ser transformados em matéria-prima para retornar ao processo produtivo ou para serem utilizados no uso de novos produtos			

Fig.10 Conceitos de Manutenção

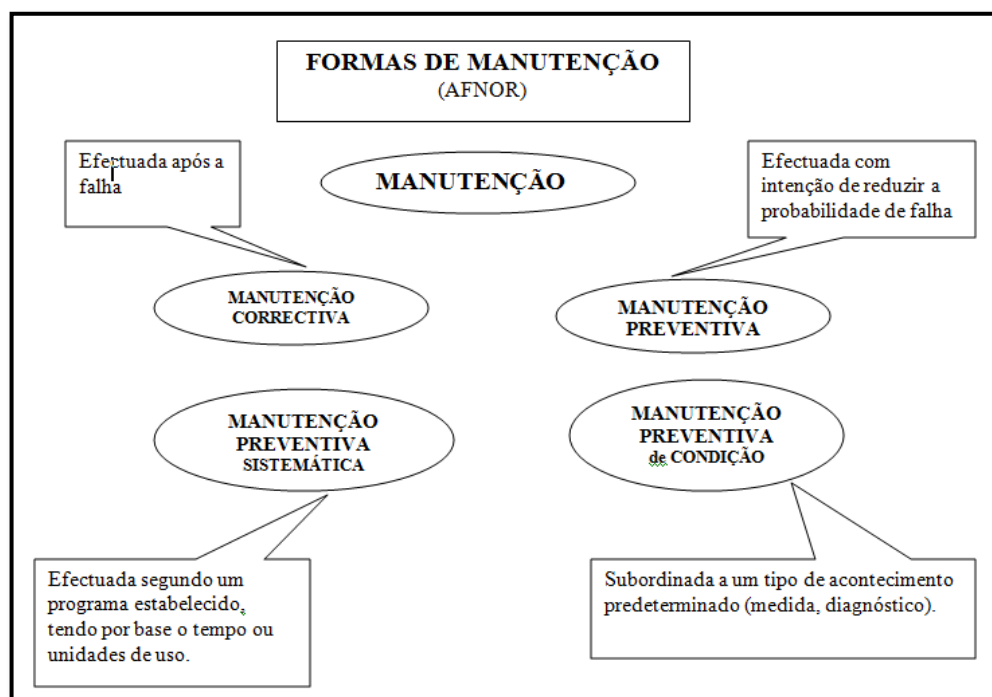


Figura 10 - Formas de Manutenção

Fonte: MONCHY, 1990 [24]

Alguns paradigmas devem ser mudados no âmbito da Manutenção Industrial, pois os novos conceitos de segurança no trabalho estabelecem que a qualificação e atualização profissional são uma obrigação geral de todos os empregadores e trabalhadores, nº10 Lei n.º 102/2009 de 10 de Setembro [25]. Constata-se que as novas estratégias de planeamento da manutenção estão indissociavelmente entrosadas nas estratégias de produção, de gestão de recursos e nas condições de segurança dos trabalhadores. A manutenção deve também estar associada à obtenção de melhores índices de Fiabilidade e de Qualidade, com mais Segurança, contribuindo para que haja um reaproveitamento dos componentes que possam ser recuperados. Se existir, na empresa, uma política de Gestão de resíduos, se este exemplo fruir e for transmitido às empresas do ramo e se a prática se implementar, a utilização dos recursos naturais passará a ser mais racional, numa perspetiva de se criar uma sociedade mais séria, mais limpa e com índices de sinistralidade mais baixos.

1.10.2. Importância da Manutenção

Quando se fala em manutenção, entende-se quase sempre, que estamos no domínio do mal necessário, porque se entendeu que manutenção está normalmente associada a correcção ou seja quando rebentou um reservatório ou algo semelhante e, só quando estamos em situação de stress motivado por cumprimento de prazos e faliu um equipamento é que nos recordamos da sua importância .

A falta de uma manutenção além de originar diminuição de qualidade do serviço prestado, diminui os níveis de produtividade de qualquer empresa e acontece muitas vezes devido também ao incumprimento de determinadas regras de condutas em relação aos resíduos derivados da manutenção como a falta de uma lubrificação adequada, sujidade acumulada, poeira em suspensão, impurezas, etc.

O controlo em relação à acumulação de resíduos da operação de manutenção de extintores é uma metodologia preventiva devido à necessidade de remoção contínua ou periódica dos componentes inoperacionais, só implementando uma filosofia empresarial de compromisso interno, permite alcançar uma gestão que se quer de melhoria continua.

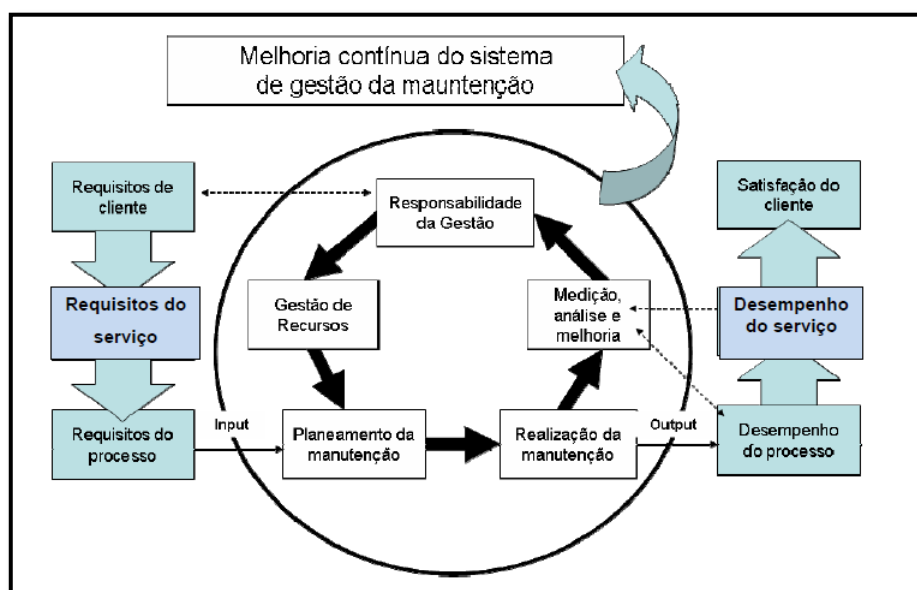


Figura 11 - Modelo de um sistema de gestão da manutenção,

Fonte: NP 4483-2009 [26]

De acordo com a NP 4483 - 2009 [26], a manutenção deve criar condições para deteção e correção atempada de todas as situações potencialmente violadoras das disposições legais ou das boas práticas da empresa, de forma a evitar que atinjam proporções muito mais dispendiosas e/ou de difícil controlo. A Manutenção tem também a tarefa de criar condições apropriadas de limpeza e adequado ambiente térmico nos locais de trabalho, potenciadoras de maior produtividade e durabilidade dos equipamentos.

Num Mundo cada vez mais global, a atividade industrial exige permanentemente incremento de consumo de matéria-prima e energia. Esta necessidade é crescente devido à expansão da população mundial, ao aumento da esperança de vida e ao modelo económico vigente. Os recursos naturais são finitos, a sua escassez leva ao aumento do seu valor, implicando uma procura desmesurada. A ocorrência de acidentes ambientais têm vindo a aumentar, não se deve atuar reactivamente, têm que se aumentar os níveis de exigência e de eficácia, de modo a preservar um meio ambiente que é de todos os habitantes deste Planeta.

Uma visão sustentável propõe mudanças, os resíduos acumulados pela sociedade industrial deverão ser transformados em matéria-prima para retornar ao processo produtivo ou para serem utilizados no uso de novos produtos. Isto requer tecnologias eficientes, mudança de padrões de produção, de consumo e uma participação individual mais consciente.

As empresas estruturadas no sentido de funcionarem com uma política ambiental mais clara e funcional revelam-se mais competitivas, principalmente num mercado globalizado, apresentando vantagens que têm influência no posicionamento da empresa nos rankings mais disputados. Para que as empresas possam usufruir desta vantagem, deve haver comprometimento ambiental de todos os sectores da empresa.

1.11. Gestão da manutenção para extintores (NP 4413 -2006)

Com a adesão de Portugal à Comunidade Económica Europeia, as instituições internacionais e companhias de seguros começaram a exigir maiores garantias e cumprimento dos procedimentos em relação aos domínios relacionados com a prevenção e proteção contra incêndio. Este processo iniciou-se nos anos 90, sendo regulamentada a legislação a partir do ano 2000.

Na prática, o que acontecia era que cada operador de manutenção de equipamentos de combate a incêndios procedia de acordo com o seu profissionalismo, não exercendo o Estado uma fiscalização eficaz.

No que se refere à venda, conservação e manutenção de extintores, não existia nenhum controlo, sendo os procedimentos desenvolvidos maioritariamente pelos Bombeiros.

A implementação de normas neste domínio iniciou-se com a NP EN 2 – 1993 [6] que definiu as classes de fogo; de seguida, a NP EN 3-3-1994 [9] definiu as exigências relativas à construção, resistência à pressão e ensaios mecânicos; depois, em 1995, a NP EN 615 [27] definiu os Agentes extintores e as Especificações para pós, excetuando os pós da classe D; a NP EN 27 201-1 e 2 de 1995 [28] definem os agentes extintores Hidrocarbonetos halogenados - Parte 1, Especificações para halons 1211 e 1301 e, parte 2, especificações para a manipulação. No ano de 1996, a NP EN 25 923 [29] veio definir os Agentes extintores - Dióxido de carbono, a partir da ISO 5923:1989 [30]. Em 1997, a NP EN 3 [31] definiu as disposições visando a avaliação da conformidade dos extintores de incêndio portáteis. Em 2003, foi homologada a NP 4413, que veio a ser alterada em 23-02-06, e que regulamenta atualmente a Manutenção de Extintores, definindo as orientações para a certificação das empresas que desenvolvem este processo técnico. Cabe à Agência de Segurança Alimentar e Económica e à Autoridade Nacional de Proteção Civil a tarefa de controlar e verificar a capacidade e os processos no âmbito do D.L.220/2008 (RJSCIE) [2].

Os objetivos da NP 4413-2006 [3] são o estabelecer os requisitos gerais aplicáveis ao serviço de manutenção de extintores, os quais devem ser cumpridos por uma empresa com serviço de manutenção certificado.

1.12. Metodologias de controlo na Manutenção de Extintores noutros Países

Os processos técnicos de manutenção desenvolvem-se em cada país de acordo com a normalização e legislação implementada. Os processos de controlo são divergentes, em função dos níveis de exigência da sociedade civil e dos mecanismos de controlo implementados pelas companhias de seguros. Estas instituições podem contribuir, com as suas exigências, para uma mais eficaz política de eficiência das empresas de manutenção, visto poderem exigir o cumprimento de determinados requisitos normalizados, caso contrário não assumem o compromisso de satisfazerem o que está

inscrito nos contratos lavrados com os seus clientes. Estas exigências obrigam as empresas a cumprir o que está regulamentado. Esta tarefa deveria ser executada por organismos estatais, mas em Portugal tal não se verifica, por falta de técnicos ou de pessoal qualificado nos quadros das atividades de controlo, ASAE e ACT.

Esta pesquisa e análise de elementos tem como objetivo abrir horizontes para aqueles que a partir deste trabalho possam continuar a melhorar o processo de manutenção de extintores.

A globalização conjuga diversos parâmetros: económicos, financeiros e também tecnológicos, entre outros. Considera-se, assim, conveniente apresentar uma panorâmica do desenvolvimento do estado da arte ao nível de países geradores de matrizes avançadas neste domínio. Procurando, em primeiro lugar, estabelecer um paralelo com a realidade portuguesa acerca do que de positivo tem emergido do processo e, por outro lado, abrir espaço à superação das lacunas diagnosticadas na gestão dos resíduos. Assim, foi feita a análise descritiva da realidade da Alemanha, Brasil, Inglaterra e Estados Unidos da América. A análise da realidade espanhola seria pertinente pela proximidade, mas constata-se uma grande semelhança de processos de controlo com a realidade portuguesa, sendo assim redundante a apresentação de dados.

Alemanha

De acordo com Bundesamt für Umwelt, BAFU Löschmittel, (ChemRRV, anexo 2.11)[32], e Vds, verlag-lagerung von sekundärrohstoffen aus kunststoff (2008-01) [33] a Deutsches Institut für Normung DIN 14406-2009 [34] regulamenta o processo técnico das operações relacionadas com a manutenção de extintores.

De acordo com as especificações da Norma, os Extintores de incêndio devem ser eliminados sempre que apresentem vestígios de corrosão ou deformações ou quando os manómetros indicadores da pressão indiquem deficiência na pressão de serviço. Será de referir que, independentemente do seu estado de conservação ou de funcionalidade, nenhum equipamento deste tipo pode estar em funcionamento a partir dos 25 anos de fabrico, sendo que todos os extintores nestas condições devem ser abatidos.

Como a maioria dos cidadãos deste país, por razões históricas, possui extintores portáteis em casa, no carro, no barco, na caravana, as empresas fabricantes desenvolveram modelos com pouca capacidade e de utilização descartável, isto é, não

são recarregáveis depois do uso ou após um curto período de utilização, tendo alguns somente a duração de um ano.

Os proprietários devem proceder à deposição de extintores inoperacionais nas corporações de Bombeiros locais, ou dirigirem-se a um operador ou procederem ao seu depósito em aterro, afim destes profissionais poderem proceder à sua eliminação do circuito comercial. Nalguns dos estados da Alemanha, de acordo com [34], os extintores de incêndio devem ser eliminados ao atingirem o limite do período de vigência de 25 anos ou quando não estão em conformidade com os requisitos normalizados.

Proteção Ambiental e Eliminação de Resíduos

As empresas que procedem à manutenção de extintores, e como todos os extintores devem possuir uma identificação, quando tecnicamente decidem pelo seu abate procedem ao seu desmantelamento, cobrando para isso uma taxa de eliminação, posteriormente reencaminham os resíduos, após cumprimento dos requisitos legais, para um operador de gestão dos materiais provenientes do seu desmantelamento.

Existe uma preocupação de cumprir com o abate, respeitando a componente ecológica, isto é, todos os extintores de incêndio e agentes extintores apropriados são completamente desmontados e enviados para reciclagem. Atualmente, cerca de 98% dos componentes dos dispositivos de extinção de incêndio podem ser reciclados. Apenas 2% devem ser eliminados. Todo o pó é devidamente tratado numa instalação aprovada oficialmente, reutilizando-se o que for possível, seja para o mesmo fim ou para outro, como fertilizante dos solos ou entregues à compostagem. Existe a garantia de que um equipamento abatido não volta a entrar no circuito após uma “operação de cosmética”, a segurança do produto e da comunidade é real.

Brasil

No Brasil, o Inmetro é a entidade que coordena e tem a responsabilidade de, por um lado, controlar o cumprimento das normas sobre manutenção de extintores e, por outro, de garantir que estejam em conformidade com a regulamentação vigente.

O controlo tornou-se mais eficaz a partir do momento da implementação de selos de controlo do extintor, seja novo ou recarregado. “Em Novembro de 2006, a aplicação

destes selos, situou-se perto de 2 milhões, para novos extintores de incêndio. O objetivo deste selo é evidenciar que o extintor de incêndio foi fabricado ou importado por empresa licenciada no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC), e que o produto está em conformidade com o Regulamento de Avaliação da Conformidade, publicado pelo Inmetro” [35].

Este processo possibilita por parte das entidades de fiscalização e de controle efetuar medições das quantidades produzidas, quando de fabrico de extintores ou das quantidades que foram sujeitas a operações de manutenção.

“Entretanto, considerando o elevado número de extintores de incêndio fabricados no mercado brasileiro e, também, que após o período de garantia estabelecido pelos fabricantes, estes extintores devem passar por serviços de inspeção e manutenção, nem sempre realizados pelos fabricantes, é importante que a certificação respetiva venha atender aos requisitos de segurança.” [35]

“O direito de utilizar o Selo de Identificação da Conformidade em produtos, processos, serviços e sistemas regulamentados pelo Inmetro, necessita de autorização dada pelo Inmetro, com base nos princípios e políticas adotadas no âmbito do SBAC e de acordo com os requisitos estabelecidos em regulamento.” [35]

“De acordo com a Portaria nº 179/2009 do Ministério do desenvolvimento, indústria e comércio exterior da República do Brasil, o uso do selo é restrito a objetos que tenham sido avaliados com base em Programas de Avaliação da Conformidade implantados pelo Inmetro. Para produto certificado passível de Registo, conforme Resolução Conmetro nº 05/2008, a autorização para o uso do Selo de Identificação da Conformidade será concedida na forma e nas hipóteses previstas nesta Resolução, que autoriza condicionado à existência do Certificado de Conformidade, a utilização do Selo de Identificação da Conformidade e a comercialização do produto.” [35]

Entretanto, com a promulgação da Portaria nº 486, de 08 de Dezembro de 2010 [36], passarão a ser mais exigentes as medidas de controlo neste tipo de operações. Dando-se cumprimento às exigências da norma ABNT 15808 – Extintores de Incêndio Portáteis (SBAC) [37], a qual determina que, a partir de 1 de Janeiro de 2012, os extintores de incêndio deverão ser fabricados e importados somente em conformidade com os Requisitos aí aprovados e que, a partir de 1 de Janeiro de 2013, os extintores de

incêndio deverão ser comercializados, no mercado nacional, somente em conformidade com os Requisitos aí aprovados.

Inglaterra

Na Inglaterra, a BS 5306-3:2009 [38] define os procedimentos da manutenção de extintores portáteis.

“É da responsabilidade do engenheiro de manutenção a decisão em relação ao abate ou inutilização dos extintores. Os proprietários das empresas de manutenção de extintores têm a obrigação de proceder à separação de todos os resíduos e de contratar uma empresa certificada para proceder à recolha e transporte dos resíduos depois de estes terem sido controlados em função das suas propriedades.

Também existem orientações para que a maioria das peças dos extintores, dados como inoperacionais, sejam recicladas e sempre que o corpo do extintor for considerado inapto deve ser perfurado ou cortado, de modo a evitar a sua utilização inadequada.

Qualquer que seja a situação, nenhum cidadão pode colocar um extintor inapto no lixo. Existem centros de reciclagem, uns privados outros públicos, onde devem ser depositados estes equipamentos. Todos os centros de reciclagem devem ser certificados e estarem registados de acordo com a legislação” [39].

Estados Unidos da América

“O modelo de avaliação da conformidade nos Estados Unidos é descentralizado, seguindo o sistema do governo americano. A avaliação da conformidade tanto na área voluntária, como na área compulsória, pode ser de âmbito federal, estadual ou municipal. A regulamentação americana é uma mistura complexa de regras e responsabilidades executivas federais, estaduais e municipais. Os 50 estados que compõem o governo americano dispõem de autoridade legal e regulamentar nas suas áreas de competência, incluindo todos os domínios não expressamente regidos pela legislação federal, podendo delegar autoridade aos governos locais e estaduais. As interações entre os poderes regulamentares federais, estaduais e municipais estão em fluxo permanente, com concentração em certos domínios e descentralização noutros. Na

maioria das vezes, quando uma regulamentação estabelecida por um Estado atinge bem os seus objetivos, é frequente que as agências federais experimentem a inovação e a regulamentem.” [40]

No sistema de avaliação da conformidade americano, os programas são conduzidos, na maioria das vezes, por entidades privadas. É comum nos Estados Unidos que uma mesma entidade privada seja responsável por diferentes funções. Estas entidades atuam como laboratório, organismo de certificação e organismos de normalização. Esta forma de atuação verticalizada, além de agilizar e simplificar o processo de avaliação da conformidade, apoia o desenvolvimento e a capacitação dos organismos de certificação, uma vez que cobre as funções necessárias para operacionalização de um programa de avaliação da conformidade.

Como exemplo de organizações que operam desta forma, podemos citar as organizações privadas, UL (Underwriters Laboratories), NSF (National Sanitation Foundation), IAPMO (International Association Plumbing and Mechanical Officials).

Uma das mais importantes organizações na área de normalização de proteção contra incêndio é a NFPA (National Fire Protection Association), foi fundada em 1896, nos Estados Unidos, é uma organização independente, em que os seus membros são voluntários, desenvolvendo a sua atividade sem fins lucrativos. Atua no desenvolvimento de códigos, normas, pesquisas, formação e treino. É também uma entidade acreditada pela ANSI (American National Standards Institute).

“A NFPA, em consórcio com o Congresso Nacional Americano, tem trabalhado no sentido de implementar a uniformização de normas de prevenção de incêndio e no sentido de congregar organizações de interesses comuns na área de segurança, saúde e meio ambiente” [41]. A entidade que coordena as atividades de avaliação da conformidade desenvolvidas nos diferentes níveis, isto é, federal, estadual e municipal, é o NIST, National Institute of Standards and Technology.

Nos Estados Unidos, é o fabricante concorrente, o maior fiscal de qualquer produto colocado no mercado. A responsabilidade é sempre partilhada entre o fornecedor e o vendedor, de forma a assegurar que as normas de qualidade sejam aplicadas para garantir o bom nome das empresas. Contrariamente ao que é habitual à nossa cultura, são as associações de fabricantes que formam grupos de pressão (lobby), junto dos

grupos que comprem em grandes quantidades, para exigir que esses comprem produtos certificados, mesmo que sejam fabricados noutros países.

As marcas são, geralmente, registadas no órgão responsável pelas patentes USPTO (US Patent and Trademark Office), embora não haja obrigatoriedade desse registo. Algumas podem ser registadas como marcas de certificação e outras como marcas de comércio. Como um dos critérios para acreditação, a ANSI (American National Standards Institute) requer que todos os organismos de certificação tenham as suas marcas ou certificado registado nesse órgão.

As marcas ou informações adicionais devem indicar a identidade do organismo de certificação (e de qualquer outro organismo de ensaio, se aplicável) e o tipo de relação que o organismo tem com o fabricante, devendo indicar se as características essenciais dos produtos foram avaliadas.

O modelo de avaliação da conformidade nos Estados Unidos é totalmente descentralizado, podendo ser delegado aos governos estaduais ou municipais.

Na área de proteção contra incêndio, o governo delega a autoridade aos governos estaduais ou municipais, para que cada um estabeleça a própria regulamentação nesta área e, embora exista um Código de Proteção contra Incêndio, baseado nas normas estabelecidas pelo NFPA, não existe a obrigatoriedade do cumprimento do referido código.

Cada autoridade constituída tem o poder para estabelecer suas próprias regras de prevenção contra incêndio, fazendo com que existam códigos de procedimentos, estabelecidos até por universidades e seguradoras.

A autoridade federal designa autoridades de jurisdição, como a responsável pela proteção contra incêndio naquela região, fazendo com que a mesma tenha a função de aprovar projetos de prevenção e reconhecer programas de avaliação da conformidade para os produtos.

De acordo com [35], além da regulamentação de prevenção contra incêndio, que é realizada a nível federal, estadual, municipal ou às vezes até, distrital, nos Estados Unidos existem várias entidades responsáveis, que dentro de suas limitações, regulamentam determinados produtos envolvidos na área da proteção contra incêndio.

1.13. Análise de Resíduos

“A noção de resíduo, do ponto de vista ecológico, é portanto relativa e conjuntural. Quando um determinado recurso está integrado num organismo vivo, é seu constituinte, potencialmente essencial. Quando estiver presente num dos seus excreta ou numa fração eliminada do seu ciclo vital, constitui um resíduo” [42].

A origem dos resíduos é tão antiga quanto o homem, este nos primórdios, quando da sua vida nómada, não tinha as preocupações com os restos da sua produção, tinha muito tempo e, como ser errante, o espaço não era considerado.

Na génese dos resíduos está a necessidade da procura de minérios. Para o homem conseguir obter o material que desejava, tinha que escavar a matéria-prima bruta, e em todos os passos da sua transformação continuavam a ser produzidos resíduos até à obtenção do produto final.

Com o início da vida sedentária, as comunidades reuniam-se em acampamentos, burgos e posteriormente em urbes. Esta prática social começou a originar problemas de saúde pública, devido à falta de hábitos de higiene. As práticas socialmente aceites de despejos de resíduos nas ruas, nos campos ou em cursos de água originaram, em função do tipo de vida mais sedentário, doenças que redundaram em epidemias.

De acordo com [42], as pestes dizimaram milhões de habitantes em toda a Europa, nomeadamente a “peste Negra”, no século XIV, que foi originada devido a práticas das populações em relação aos despejos de lixo em qualquer lugar, provocando o aparecimento e a proliferação da pulga dos ratos, que se multiplicava, nesses locais, contaminando cursos de água e desenvolvendo bactérias e vírus que contaminavam enormes quantidades da população.

“Nos finais do século XIV, (1388) em Inglaterra, o Parlamento Inglês proíbe a eliminação de resíduos nos cursos de água pública e valas, reagindo a métodos de eliminação dos resíduos que envolviam o lixo atirado para fora de portas e janelas [43].

Em 1642 - foi construída o primeiro forno de ferro para utilização de sucata, junto ao rio Saugus, Massachussets, nos Estados Unidos.

A primeira reutilização de metais ocorre na América, em 1776, quando patriotas York derreteram a estátua construída em bronze do Rei George III, para a transformar em balas” [43].

No início da década de 40 do séc. XIX, os vendedores ambulantes nos Estados Unidos, principalmente imigrantes, iniciam processos de recolha e reciclagem de qualquer coisa com valor de revenda [43].

Em 1892, John Muir fundou a primeira organização ambiental, denominada “*Sierra Club*” [43].

As primeiras oficinas/fábricas para reciclagem de alumínio iniciaram a sua atividade em Chicago e Cleveland, por volta de 1904 [43].

Em 1906, B. Parsons afirmava, no livro *The Disposal of Municipal Refuse*, talvez o primeiro livro cujo conteúdo versava apenas as questões dos resíduos sólidos [44]:

“...descrever as características das diferentes classes de resíduos e prestar atenção ao facto de que se um método uniforme de nomenclatura e registo das quantidades de resíduos manejadas poderá ser mantido pelas várias cidades, então os dados obtidos e a informação assim conseguida, poderá constituir um avanço na deposição sanitária dos lixos. Tal uniformidade não poderá constituir uma fonte de despesas nas cidades, porém comparações diretas e conclusões corretas poderão ser extraídas para benefícios de outras”, [45].

A gestão de resíduos sólidos exige o cumprimento de determinadas metodologias, desde o controlo da produção, armazenamento, transporte, recolha, transferência, transformação, tratamento e destino final dos resíduos sólidos, respeitando os princípios de preservação da vida, da saúde pública, da conservação dos recursos e de outros princípios ambientais.

“Esta gestão envolve uma inter-relação de vários domínios, sejam: exigências legais, procedimentos administrativos, financeiros, de planeamento, de organização ou de engenharia, cujas soluções são multidisciplinares, envolvendo ciências, tecnologias, economia, sociologia, geografia, planeamento regional, saúde pública, demografia, comunicações ou conservação.

A gestão dos resíduos deverá ser estruturada em função de uma política integrada, assente na redução na fonte, na reutilização, na reciclagem, na transformação e, em último caso, na deposição em aterros” [45].

Os resíduos provenientes da manutenção de extintores são considerados, pela maioria dos utilizadores, como materiais “estragados”, sem qualquer valor, apesar de a maioria possuir potencial para a sua reutilização ou para a reciclagem. Em função destas práticas, a maioria dos materiais rejeitados, sejam de aço, alumínio, latão, ou polímeros indiferenciados, agentes extintores formados à base de pós ou outros compostos, é normalmente considerada lixo, à imagem de outros materiais ou produtos, sem atender ao seu valor, seja qualitativo ou quantitativo, tanto em relação ao impacte ambiental, como ao seu valor financeiro de mercado, nomeadamente, os metais.

Estes materiais e produtos diferenciam-se em função das suas propriedades físico-químicas e das condições ambientais onde ocorre a sua utilização, o seu tratamento ou a sua degradação, esta é sempre função de determinados aspetos, como: temperatura, humidade, exposição solar, pH do meio, pressão atmosférica, ventilação do local, concentrações ambientais, etc.

“Um gestor tem que assegurar os recursos necessários à implementação na sua empresa do correto encaminhamento dos resíduos. Os colaboradores têm de estar informados e serem responsabilizados sobre as consequências do despejo dos restos ou do mau reencaminhamentos dos resíduos produzidos na empresa. O encarregado ou o técnico responsável deverá deter autoridade para mandar suspender qualquer atividade com risco de comprometer o bom desempenho ambiental. Também será de atender às condições do local de trabalho ou às condições de armazenagem, até à recolha por operador certificado” [42].

Hoje possuímos conhecimento do tempo de decomposição de alguns materiais, no entanto, devemos atender a estes valores de modo pragmático, sem fundamentalismos, pois os tempos descritos não são necessariamente iguais para os mesmos materiais ou produtos, dependendo da utilização e de decomposição, que podem ser afetados por características ambientais do local.

De acordo com [42],” Qualquer sistema, para se manter eficiente e eficaz necessita de implementar atividades, com capacidade de mobilização de novos recursos, de uma forma continuada. Esses recursos serão constituídos por frações assimiláveis

naturalmente disponíveis, ou resultarão da reutilização de algumas outras parcelas resultantes da matéria viva ou abiótica, que terminaram a sua fase ativa no âmbito do funcionamento do sistema”.

PARTE II. METODOLOGIA E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Capítulo 2. Orientações para a Gestão dos resíduos

A melhoria das condições de vida e as novas exigências no domínio da segurança estão associadas ao crescimento da produção exponencial de resíduos, problema que se tem que enfrentar no sentido de criar melhores soluções técnicas e tecnológicas.

O conjunto de problemas relacionado com os resíduos é novo, até há bem pouco tempo não era problema, o lixo era abandonado nos baldios ou atirado a rios e ao mar, poucos eram os resíduos que eram reciclados.

Neste momento a sociedade confronta-se com uma crescente produção de resíduos e, apesar da sua gestão ter vindo a ser encarada progressivamente como factor de preservação ambiental, determinados condicionalismos políticos e financeiros, que ultimamente se têm sentido, estão a contribuir para o afrouxar da implementação e controlo de medidas em relação a práticas ambientais mais evidentes.

2.1 Metodologia

Neste capítulo serão definidas as orientações para a implementação do modelo de base de dados para analisar os materiais e as substâncias necessárias à manutenção dos extintores, de modo a controlar os resíduos que mais contribuem para o impacto ambiental proveniente desta operação.

Serão também apresentados os resultados de um estudo comparativo entre os resíduos produzidos em empresas certificadas, operando no território nacional na manutenção de extintores, e os recolhidos por um operador, também certificado, na recolha e gestão dos resíduos operando no mesmo espaço.

No capítulo três apresentam-se as conclusões e algumas recomendações relativamente à legislação atualmente vigente em Portugal no âmbito da manutenção de extintores e do controlo dos resíduos, tanto no processo produtivo, como na sua recolha e posterior gestão. Proceder-se-á igualmente à discussão do modelo de manutenção implementado

em Portugal, relacionando-o com as práticas experimentais desenvolvidas noutros países.

Será apresentada uma proposta de alteração à NP 4413-2006 [3], no sentido de serem referidos determinados requisitos no tratamento dos resíduos provenientes da manutenção destes equipamentos.

Nas considerações finais referem-se as dificuldades de desenvolvimento do trabalho, a análise desenvolvida e apresentação de sugestões para melhoria do processo de controlo.

2.2 Modelo de base de dados

2.2.1 Introdução

As dificuldades sentidas na recolha de dados para a elaboração deste trabalho fizeram despertar o interesse pela criação de um componente que permitisse registar, controlar e manter os dados referentes aos elementos em análise.

Esta aplicação de Base de Dados para Controlo de Resíduos possibilita uma maior eficácia na gestão de materiais, produtos e resíduos, desde a sua produção ou aquisição até ao seu destino final. A aplicação foi estruturada em função do trabalho que deve ser desempenhado pelo responsável pelo sistema, conjugando também outras valências, tanto materiais como financeiras, desde a fase de aquisição, passando pela manutenção até à expedição dos equipamentos.

2.2.2 Relatório

Instruções de funcionalidades da aplicação

A aplicação para o “Controlo de Resíduos” foi concebida e desenvolvida com o objetivo de simplificar a operacionalidade dos controlos referentes a órgãos e componentes necessários à manutenção de extintores e também aos resíduos provenientes dessas operações que sejam considerados inoperacionais. Esta aplicação possibilita uma gestão mais eficaz dos componentes necessários à manutenção de extintores que estejam armazenados, evitando-se que se imobilizem e que se tornem órgãos sem qualquer utilização, atendendo a que, por vezes, deixam de ser utilizados devido a novas tecnologias desenvolvidas no processo de fabrico dos extintores. Esta base de dados possibilita também uma gestão mais racional dos resíduos armazenados, assim como o controlo em relação aos operadores que realizem as recolhas.

O objetivo que se pretende com este relatório é dar a conhecer as funcionalidades que oferece a aplicação, que foi desenvolvida em Microsoft Access 2007, sendo apenas este o requisito necessário para o seu correto funcionamento.

A instalação do Microsoft Access 2007 é gratuita (“runtime”), sendo disponibilizada pelo seguinte endereço:

<http://www.microsoft.com/downloads/pt-pt/details.aspx?FamilyID=d9ae78d9-9dc6-4b38-9fa6-2c745a175aed> [46]

Menu Principal

Este menu, (v, Figura 12), possibilita o acesso a três domínios da aplicação:

Inserir e Alterar elementos, como a inserção de elementos referentes a Operadores de recolha, tipo e destino de resíduos e processos de recolha.

Consultas simples e Compostas dos elementos já anteriormente referenciados.

Consulta de Legislação

De acordo com <http://support.microsoft.com/kb/304466/pt>

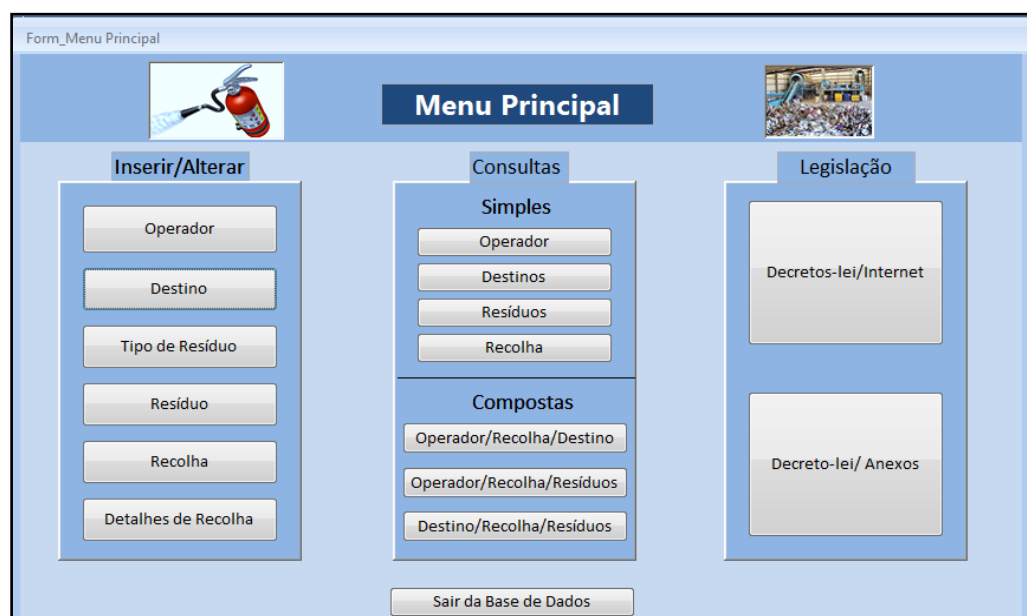


Figura13.Representação do Menu Principal

Funcionalidades

Depois da ativação do Access, será possível abrir aplicação. No ecrã principal da aplicação tem-se acesso a todas as opções e funcionalidades.

Poder-se-á através do Menu Principal seleccionar a opção pretendida, posicionando o rato sobre o que se pretende do Menu.

Formulários de entrada de dados



Figura 12 -Consultas
Simples/Compostas

Neste campo (v.Figura 13) pode-se aceder às **Consultas**, que podem ser **Simples** ou **Compostas**.



Figura 13
Inserir/alterar

Neste campo (v.Figura 14) podem-se **Inserir/Alterar** dados referentes a:

- Operador de recolha,
- Destino do resíduo,
- Tipo do resíduo,
- Forma da Recolha
- Detalhe da recolha.

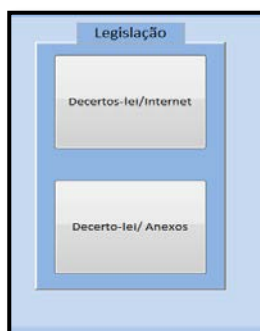


Figura 14 Legislação

Neste campo (v.Figura 15) podem-se consultar a **legislação** e a **normalização**, mais relevantes, referente à Manutenção de extintores.

Relação entre tabelas

Numa base de dados relacional, as relações permitem impedir a existência de dados redundantes.

Uma relação funciona através da correspondência entre dados em colunas chave, normalmente colunas com o mesmo nome em ambas as tabelas.

A relação um-para-muitos é o tipo de relação mais comum. Neste tipo de relação, uma linha da tabela A pode ter várias linhas correspondentes na tabela B, mas uma linha da tabela B só pode ter uma linha correspondente na tabela A.

Numa relação muitos-para-muitos, uma linha da tabela A pode ter várias linhas correspondentes na tabela B e vice-versa. É possível criar uma relação deste tipo definindo uma terceira tabela, chamada tabela de junção, cuja chave primária é composta por chaves externas da tabela A e da tabela B.

A relação entre tabelas (v.Figura 16) é efetuada em função do Resíduo produzido e, a partir deste, atendendo às suas características, existem relações com operadores, controlando-se também quantidades produzidas, transportadas e seu destino final.

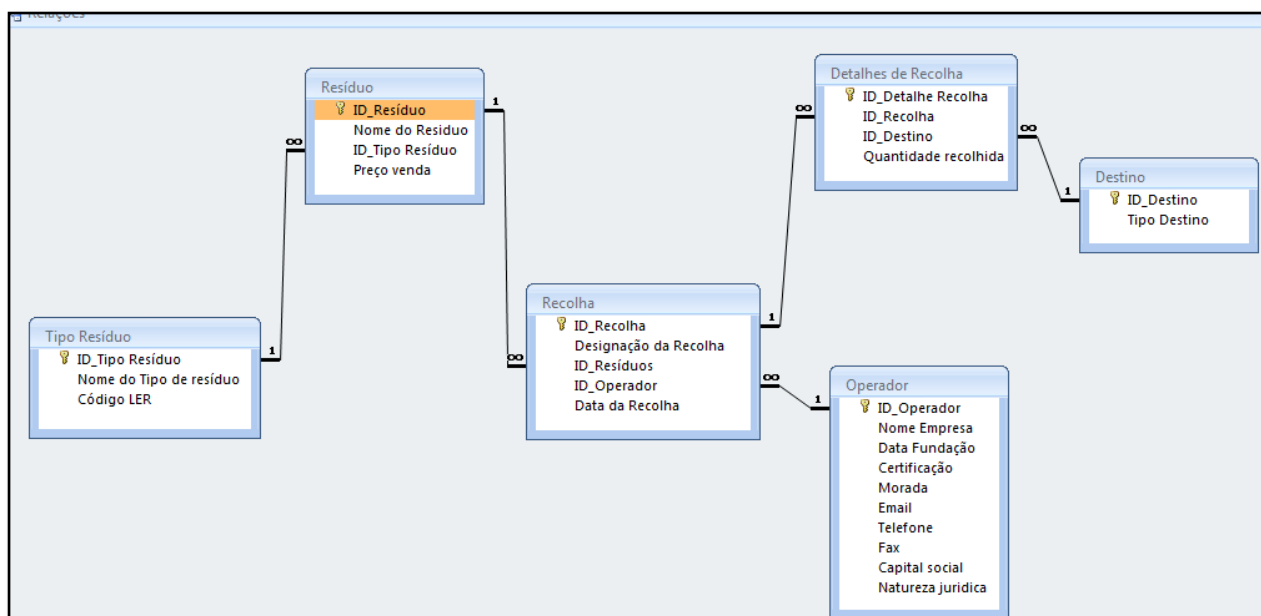


Figura 15 – Relação das Tabelas

Figura 16-Formulário Operador

Formulário Operador

Nesta área (v.Figura17) há possibilidade de controlar a especificidade dos operadores e do estado em que operam.

A saída do campo processa-se a partir da ativação do Menu principal.

Figura 17-Formulário Destino

Formulário Destino

Nesta área (v.Figura18) pode-se controlar a identificação do destinatário e a sua caracterização.

A saída do campo processa-se a partir da ativação do Menu principal.

Figura 20-Formulário Tipo de Resíduo

Formulário Tipo de Resíduo

Nesta área (v.Figura19) acede-se à nomenclatura do resíduo e aos seus códigos LER de catalogação.

A saída do campo processa-se a partir da activação do Menu principal.

Figura 18-Formulário Resíduo

Formulário Resíduo

Nesta área (v.Figura 20) caracterizam-se as propriedades do resíduo e podem-se gerir os custos deste em relação aos preços de mercado. A saída do campo processa-se a partir da ativação do Menu principal.

Figura 19-Formulário Recolha

Formulário Recolha

Nesta área (v.Figura21) controla-se a relação entre a recolha e o operador que a processa. A saída do campo processa-se a partir da ativação do Menu principal.

Figura 20-Formulário Detalhes de Recolha

Formulário Detalhes de Recolha

Nesta área da aplicação controlam-se as quantidades, os motivos da recolha e o operador que a processa. A saída do campo processa-se a partir da ativação do Menu principal.

Consultas

As consultas são a verdadeira força de trabalho numa base de dados e podem executar as mais diversas funções. A função mais comum consiste em obter dados específicos das tabelas. Os dados encontram-se, muitas vezes, distribuídos por várias tabelas e as consultas permitem visualizá-los numa única folha. Para além disso, como normalmente não se pretendem ver todos os registos ao mesmo tempo, as consultas permitem adicionar critérios para "filtrar" os dados e encontrar apenas os pretendidos. As consultas funcionam, muitas vezes, como a origem de registo para formulários e relatórios.

Determinadas consultas são "atualizáveis", o que significa que pode editar os dados nas tabelas subjacentes através da folha de dados de consulta. Se estiver a trabalhar numa consulta atualizável, lembre-se de que as alterações também estão a ser efetuadas nas tabelas e não apenas na folha de dados de consulta.

Existem dois tipos de consultas base: consultas de seleção e consultas de ação.

Uma consulta de seleção obtém os dados e disponibiliza-os para utilização. Pode visualizar os resultados da consulta no ecrã, imprimi-los ou copiá-los para a área de transferência. Em alternativa, pode utilizar o resultado de uma consulta como a origem do registo para um formulário ou relatório.

Uma consulta de ação, tal como o nome indica, executa uma tarefa com os dados. As consultas de ação podem ser utilizadas para criar novas tabelas e adicionar dados a tabelas existentes, atualizar dados ou eliminar dados. [47]

Consultas

Figura 21-Consulta de Operador

Figura 22-Consulta Destino

Estas consultas (v.Figuras 23,24,25) permitem efetuar um controlo de forma simplificada, aferindo domínios específicos de:

- Operadores,
- Destinos,
- Resíduos,
- Recolhas,

Figura 23-Consulta de Resíduo

Consulta Recolha

ID_Recolha	Designação da Recolha	Nome do Resíduo	Preço venda	Nome Empresa	Data da Recolha
Validade		Cavilha		Eco 1	06-06-2010
9		Abracadeira		Eco 2	06-06-2010
10		Abracadeira		Eco 2	10-10-2010
11		Abracadeira		Eco 2	10-10-2010
12		Oring		Eco 2	10-10-2010
13		Oring		Eco 2	10-10-2010
14		Oring		Eco 2	10-10-2010
15		Oring		Eco 2	10-10-2010
16		Oring		Eco 2	10-10-2010
17		Oring		Eco 2	10-10-2010
18		CO2		Eco 2	10-10-2010
19		Pó ABC		Eco 2	10-10-2010

Registo: 1 de 32

Figura 24-Consulta Recolha

Consulta Operador_Recolha_Destino

ID_Operador	Nome empresa	Designação da Recolha	Data da Recolha	Quantidade recolhida	Tipo Destino
Eco 2		corrosão	06-06-2010	100	Reutilização
1 Eco 1		validade	06-06-2010		Aterro
1 Eco 1		validade	06-06-2010		Aterro
(Novo)					

Registo: 1 de 2

Figura 25-Consulta Operador Recolha Destino

Estas consultas (v. Figuras 26,27,28) permitem efetuar um controlo cruzado das operações realizadas, no âmbito de:

- Operadores
- Destinos
- Resíduos
- Recolhas

Consulta Operador_Recolha_Resíduo

ID_Operador	Nome Empresa	Designação da Recolha	Data da Recolha	Nome do Resíduo	Preço venda	Nome do Tipo de resíduo	Código LER
Eco 1		Validade	06-06-2010	Cavilha		Cobre	
2 Eco 2			06-06-2010	Abracadeira		Cobre	
2 Eco 2			10-10-2010	Abracadeira		Cobre	
2 Eco 2			10-10-2010	Abracadeira		Cobre	
2 Eco 2			10-10-2010	Abracadeira		Cobre	
2 Eco 2			10-10-2010	Abracadeira		Cobre	
2 Eco 2			10-10-2010	Abracadeira		Cobre	
3 Eco 3		corrosão	06-06-2010	Abracadeira		Cobre	
2 Eco 2		corrosão	06-06-2010	Abracadeira		Cobre	
1 Eco 1		validade	06-06-2010	Mangueira		Plásticos	
1 Eco 1		validade	06-06-2010	Abracadeira		Cobre	
(Novo)							

Registo: 1 de 11

Figura 26- Consulta Operador Recolha Resíduo

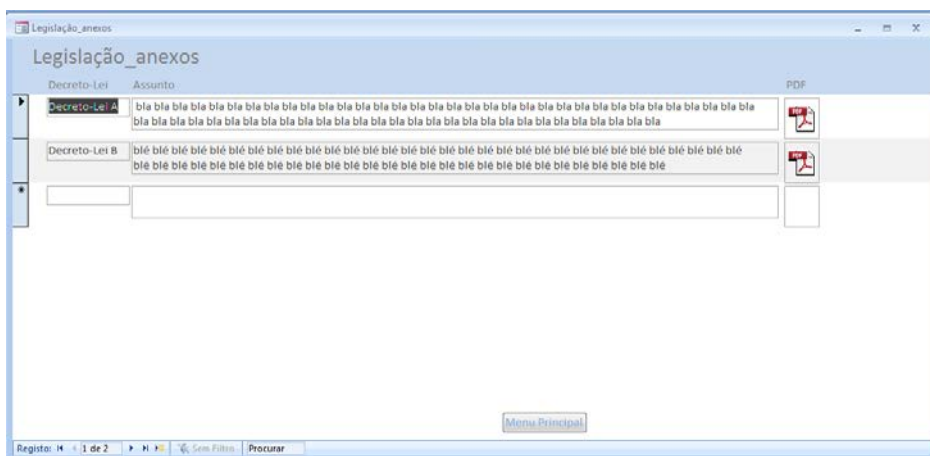
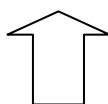


Figura 27-Legislação anexos



Nestas opções (v. Figuras 29,30) podemos consultar, inserir ou eliminar documentos relativos aos domínios regulamentares ou de normalização.

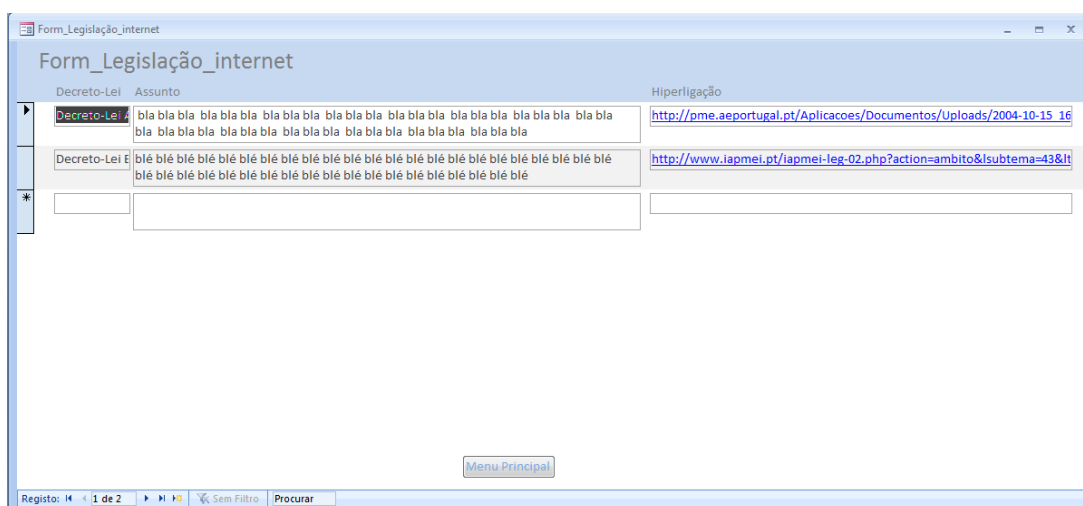
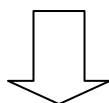


Figura 28-Legislação disponível

Relatórios

Podem ser criados relatórios dos dados existentes. De acordo com [48], os relatórios são utilizados para resumir e apresentar dados nas tabelas. Um relatório responde, normalmente, a uma pergunta específica, tal como: "Qual a quantidade de Pó armazenado?" ou "Quantos operadores estão a trabalhar com a empresa?" ou "Qual o metal que tem sido mais recolhido?". Cada relatório pode ser formatado de modo a apresentar as informações da forma mais legível possível.

Um relatório pode ser executado em qualquer altura que refletirá sempre os dados atuais na base de dados. Os relatórios são geralmente formatados para poderem ser impressos, mas também podem ser visualizados no ecrã, exportados para outro programa ou enviados como mensagens de correio eletrónico.

Ligação a documentos externos

É possível fazer a ligação a documentos externos se existir necessidade de recolher ou consultar elementos.

Avaliação da Funcionalidade desta Ferramenta

A base de dados, como ferramenta auxiliar de controlo de gestão de recursos materiais, está a ser testado numa das empresas que analisei e, segundo informações verbais recolhidas junto da Gestão da Empresa, veio permitir efectivar um mais eficaz controlo de stocks seja de sobressalentes como de material considerado inoperacional, facilitando o controlo dos resíduos produzidos, nomeadamente o corpo do extintor e o agente extintor quando este é substituído.

A conclusão sobre o nível da sua eficácia, só poderá ser avaliada ao fim de pelo menos um ano de aplicabilidade, quando se realiza a auditoria interna e se aferem todos os valores de referência em relação a materiais, equipamentos e produtos.

2.3 Caracterização da Perigosidade dos Resíduos

O Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho [4] “vem clarificar conceitos chave, como as definições de resíduo, prevenção, reutilização, preparação para a reutilização, tratamento e reciclagem, e a distinção entre os conceitos de valorização e eliminação de resíduos, com base numa diferença efetiva em termos de impacte ambiental”, que estavam regulados pelo Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de Setembro [49] definindo os seguintes conceitos:

- “Resíduos, quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer”;
- “Prevenção, a adoção de medidas antes de uma substância, material ou produto assumir a natureza de resíduo, destinadas a reduzir:
 - A quantidade de resíduos produzidos, designadamente através da reutilização de produtos ou do prolongamento do tempo de vida dos produtos;
 - Os impactes adversos no ambiente e na saúde humana resultantes dos resíduos produzidos; ou o teor de substâncias nocivas presentes nos materiais e nos produtos”;
- “Reutilização, qualquer operação mediante a qual produtos ou componentes que não sejam resíduos são utilizados novamente para o mesmo fim para que foram concebidos”;
- “Valorização, qualquer operação, nomeadamente as constantes no anexo II do presente decreto-lei, cujo resultado principal seja a transformação dos resíduos de modo a servirem um fim útil, substituindo outros materiais que, caso contrário, teriam sido utilizados para um fim específico ou a preparação dos resíduos para esse fim na instalação ou conjunto da economia”;
- “Tratamento, qualquer operação de valorização ou de eliminação de resíduos, incluindo a preparação prévia à valorização ou eliminação”;
- “Eliminação, qualquer operação que não seja de valorização, nomeadamente as incluídas no anexo I do presente decreto-lei, ainda que se verifique como consequência secundária a recuperação de substâncias ou de energia”.

Além destas novas definições, será de referir os níveis de competências para os operadores e gestores das operações de recolha e transporte de resíduos e suas

obrigações. Também de acordo com a nova regulamentação definem-se e caracterizam-se os seguintes conceitos:

- “Operador, qualquer pessoa singular ou coletiva que procede, a título profissional, à gestão de resíduos”;
- “As pessoas singulares ou coletivas que procedem, a título profissional, à recolha ou transporte de resíduos devem entregar os resíduos recolhidos e transportados em operadores licenciados para o tratamento de resíduos.”
- “O transporte de resíduos está sujeito a registo eletrónico a efetuar pelos produtores, detentores, transportadores e destinatários dos resíduos, através de uma guia de acompanhamento de resíduos electrónicos disponíveis no sítio da ANR na Internet.

Também o anexo III da Diretiva 91/689/CEE define e classifica os resíduos considerados perigosos em função das suas características.

2.4 Caracterização dos resíduos dos extintores de acordo com os códigos LER

Com a publicação da Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março, transpôs-se para o Direito Nacional a Lista Europeia de Resíduos. Nesta Lista são definidos os códigos de acordo com os resíduos. Será de referir que os extintores são caracterizados como “Gases em recipientes sobre pressão” e o pó como “resíduos inorgânicos contendo substâncias perigosas”. A tabela seguinte permite fazer uma leitura mais facilitada em relação aos resíduos em análise.

Tabela 1-Códigos LER

Código LER	Descrição do Resíduo	Tipo de resíduo	Tipo de substancia	Tipo de operação
16 05 04	Extintores cheios	Fora de prazo com anomalias	Não perigosa	D15
16 05 04	Extintores vazios	Fora de prazo	Não perigosa	R13
16 03 03	Pó de Extintor	Inorgânicos	Perigosas	D9
16 05 04	Gases em recipientes sob pressão	Inorgânicos	Perigosas	D9

2.5 Tempos de decomposição dos componentes

Quando da utilização de qualquer material, substância ou produto, deve ser preocupação dos cidadãos saber ou tentar informar-se sobre o que irá acontecer a partir do momento em que se considera que este passou a desperdício, isto é, deixou de ter utilização.

O tempo de decomposição (v. tabela 2) pode ser um importante instrumento de sensibilização que, invariavelmente, faça as pessoas pensarem na sua responsabilidade individual em relação aos resíduos. Será de referenciar que esse tempo varia em função de determinados condicionalismos, como: as condições climáticas, as propriedades dos solos ou o meio ambiente em que os materiais foram depositados.

Tabela 2 – Tempo de decomposição

Componente	Composição	Classificação		Degradação
Corpo	Aço Aluminio	Reciclável	não perigoso/não inerte	>100 anos
Cabeça	Aço Latão fundidos			
Manipulo	Aluminio Aço	Reciclável	não perigoso/não inerte	de 200 a 250 anos
Carga	Sulfato de amonio	Reciclável	não perigoso/não inerte	não existe Informação
Carga	CO ₂			
Carga	Agua aditivada			
tubo sifão	PVC,PP,NYLON	Reciclável	não perigoso/não inerte	Até 450 anos
Oringue	PVC,PP,NYLON	Reciclável	não perigoso/não inerte	Até 450 anos
manómetro	Liga zamalac	Reciclável	não perigoso/não inerte	>100 anos
Valvula	Liga de latão	Reciclável	não perigoso/não inerte	>100 anos
Vedações	borracha	Reciclável	não perigoso/não inerte	Indeterminado
Bocais	PVC,PP,NYLON	reciclável	não perigoso/não inerte	Até 450 anos

Fonte: RESIL RECICLA [50]

2.6 Materiais e produtos utilizados - os componentes

A escassez cada vez maior de muitos materiais e de matérias-primas associada ao aumento dos custos desses produtos e a uma maior consciência ambiental da população obrigaram empresas e organizações a alterar comportamentos, de forma a minimizar os custos de produção.

Assim, é fundamental uma reflexão sobre a forma como se processam os abates de órgãos ou componentes dos equipamentos, bem como se declaram inúteis determinados produtos e materiais, simplesmente em função de uma data de validade. Muitos órgãos apresentam características e propriedades que garantem alta eficiência e fiabilidade.

Também é relevante pensar e contribuir para a criação de um modelo sustentável, ecologicamente equilibrado, contemplando a Reutilização, Redução e Reciclagem de todos os materiais, permitindo economizar a energia e as matérias-primas, reintroduzindo na cadeia de produção todos os resíduos, aumentando assim o seu ciclo de vida.

2.7 Processo de recolha por operadores

A certificação das empresas, pela NP-4413-2006, exigiu da parte destas a necessidade de promover protocolos com entidades certificadas no âmbito da recolha de resíduos.

A APSEI, como associação do tecido empresarial no domínio da segurança contra incêndios, formalizou um protocolo com uma entidade acreditada no domínio da gestão dos resíduos, Eco-partner (v.Anexo3), no qual estão contemplados vários domínios, como a disponibilização de contentores adequados, recolha e transporte de resíduos, encaminhamento dos resíduos contentorizados para empresas licenciadas e a valorização dos resíduos metálicos, ferro, latão e alumínio, e dos não metálicos, o Pó.

Será de mencionar que, neste momento, estão inscritas na ANPC sessenta e duas empresas e fazem parte da APSEI sessenta Empresas. A inscrição na ANPC é obrigatória para se poder desenvolver a atividade relacionada com os RJSCIE/RTSCIE, que regulamentam a manutenção de extintores.

A APSEI é o interlocutor institucional das empresas e profissionais de Segurança Eletrónica e Proteção contra Incêndio em Portugal, tendo também integrado a Comissão do Instituto do Ambiente. Este número de sessenta e duas empresas indica-nos que

continua a desenvolver-se muita atividade paralela, sem controlo. Em conjugação com esta realidade e em função da enorme procura dos resíduos metálicos por parte de “operadores clandestinos”, que pagam a preços muito acima dos preços de mercado, a maioria das empresas não recorre ao operador que mantém um protocolo com a APSEI para a recolha destes resíduos. Somente no âmbito da recolha do Pó é que recorrem a este operador.

De conversas com operadores e empresas ligadas ao meio, constata-se que os “operadores clandestinos” atuam livremente. A sua atuação pauta-se por regras em que se dá preferência a extintores fora de prazo ou inoperacionais, mas com carga. Em relação ao pó não estão muito interessados, *“o mercado”* ainda não descobriu as características e propriedades do pó que carrega os extintores.

A falta de controlo e fiscalização, associada à baixa cultura ambiental, conjugada com o incremento da crise, ajuda cada vez mais a que se continue a ferir o meio ambiente e a delapidar um património que é de todos os que vivem e daqueles que aí virão.

No capítulo, referente a propostas futuras, apresentar-se-ão algumas ideias que possam contribuir para ajudar a minimizar este problema.

2.8 Operações de valorização e de eliminação de resíduos

Os operadores de recolha e transporte dos resíduos provenientes da manutenção de extintores codificam-nos em função das suas características, de acordo com a Portaria Regulamentadora, [51] da seguinte forma:

Extintores cheios - (fora de prazo, com anomalias, etc.) - LER 16 05 04, operação D15;

Extintores vazios - LER 16 05 04 - operação R13;

Pó de Extintor - LER 16 03 03 - uma operação D9.

Os códigos **LER** refletem as operações de valorização (R) e/ou de eliminação (D), consoante a tipologia de resíduos a tratar.

LER: 160303 - Descrição: Resíduos Inorgânicos Contendo Substâncias Perigosas.

LER: 160504 - Descrição: gases em Recipientes sob Pressão (Incluindo halons), contendo Substâncias Perigosas.

Estes resíduos estão associados aos seguintes códigos de operações:

D9 — Tratamento físico-químico que produz compostos ou misturas finais rejeitados por meio de qualquer uma das operações enumeradas de D1 a D12 (por exemplo, evaporação, secagem, calcinação, etc.).

D 15 — Armazenamento antes de uma das operações enumeradas de D 1 a D 14 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos).

R 13 — Armazenamento de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R 1 a R 12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos).

De acordo com a Lista Europeia de resíduos, os extintores são considerados recipientes com gases sobre pressão. Se a terminologia fosse mais objetiva e se denominasse por “extintor”, talvez permitisse uma maior eficácia no processo de valorização deste equipamento.

2.9 Gestão dos componentes e tratamento

Todos os cidadãos têm a obrigação de cooperar com a preservação do meio ambiente de que dependem, devendo existir compromissos que, independentemente das obrigações legais, todos assumam, nomeadamente na redução do consumo dos recursos naturais, na reutilização, redução e reciclagem dos resíduos provenientes e na indicação quanto à necessidade de substituição ou abate dos equipamentos, materiais, produtos ou substâncias.

As empresas têm que motivar os seus colaboradores, informando-os e formando-os para uma maior consciência da importância da sua contribuição para amenizar o impacto ambiental e incentivar sobre novas metodologias de sustentabilidade, adotando práticas mais inteligentes de preservação do meio ambiente, com maior economia de recursos naturais e financeiros, permitindo e contribuindo para um maior sucesso económico da própria empresa.

2.10 Ciclo de Vida (CV)

De acordo com a NP 14040:2008, a Análise de Ciclo de Vida (ACV) é definida como a compilação das entradas e saídas de materiais e energia de um dado produto/serviço utilizados ou emitidos ao longo do seu ciclo de vida, para os quais são quantificados os impactos ambientais potenciais.

Uma análise do Ciclo de vida tem como um dos seus objetivos a minimização da produção de resíduos e deve assegurar em simultâneo a sua gestão sustentável. O princípio, definido na Lei de Bases há mais de 30 anos, Lei nº11 de 1987, de 7 de Abril, [52] do conceito «poluidor-pagador» veio determinar novas responsabilidades e obrigações aos produtores de bens de consumo, aos produtores de resíduos e/ou aos simples detentores.

O ciclo de vida dos resíduos obriga ao registo de determinados dados, mas estes devem depois ser controlados por entidades com competências para aferir e ratificar esses elementos, tanto em relação à produção como em relação à manutenção. Estas entidades devem privilegiar o recurso às novas tecnologias disponíveis, com custos economicamente sustentáveis que permitam o prolongamento do ciclo de vida dos equipamentos, das substâncias e dos materiais, através da sua reutilização, em conformidade com as estratégias complementares adotadas noutros domínios.

Todos os produtos produzem impactos ambientais em todas as fases do seu ciclo de vida. A análise deste ciclo é um eficaz instrumento de gestão ambiental, que permite uma análise completa de um determinado sistema desde a extração das matérias-primas, dos recursos naturais, produção, fabrico, transporte, distribuição, utilização, manutenção na reciclagem, reutilização, até ao seu destino final.

O processo CV é um método de abordagem em diversas fases, composto por quatro partes: definição de objetivos e âmbito; análise de inventário; análise de impacto; e, interpretação dos resultados

A metodologia CV evidencia múltiplas aplicações, seja aperfeiçoamento e desenvolvimento de produtos, conceção de rotulagem ecológica e sua regulamentação, até à determinação de perspetivas que incrementem as prioridades da política ambiental

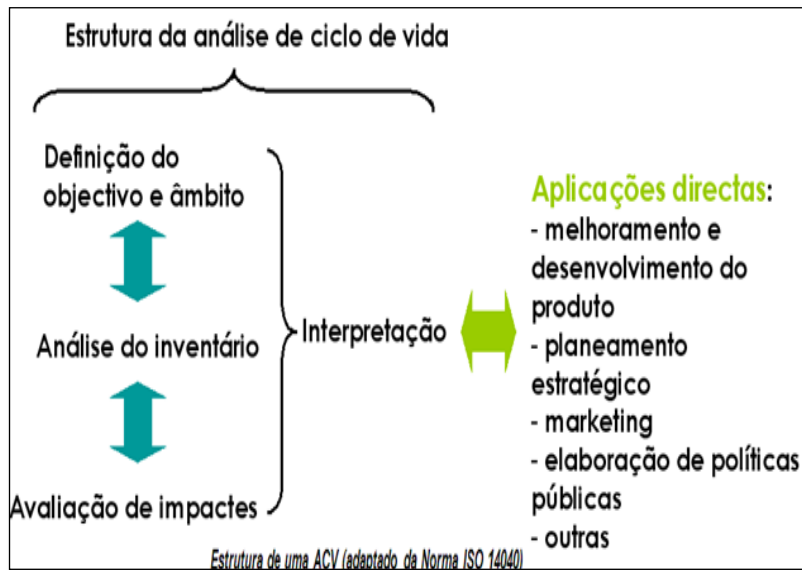


Figura 29 - Esquema da Análise do Ciclo de Vida

Fonte: Aulas de Gestão Ambiental ISEC, 2007

2.11 O ciclo de vida de um extintor (CV)

O termo “ciclo de vida” é usado nas diversas fases da atividade do curso da vida de um determinado produto, desde o seu fabrico, passando por utilização, manutenção, e deposição final; incluindo aquisição de matéria-prima necessária para a fabricação do produto

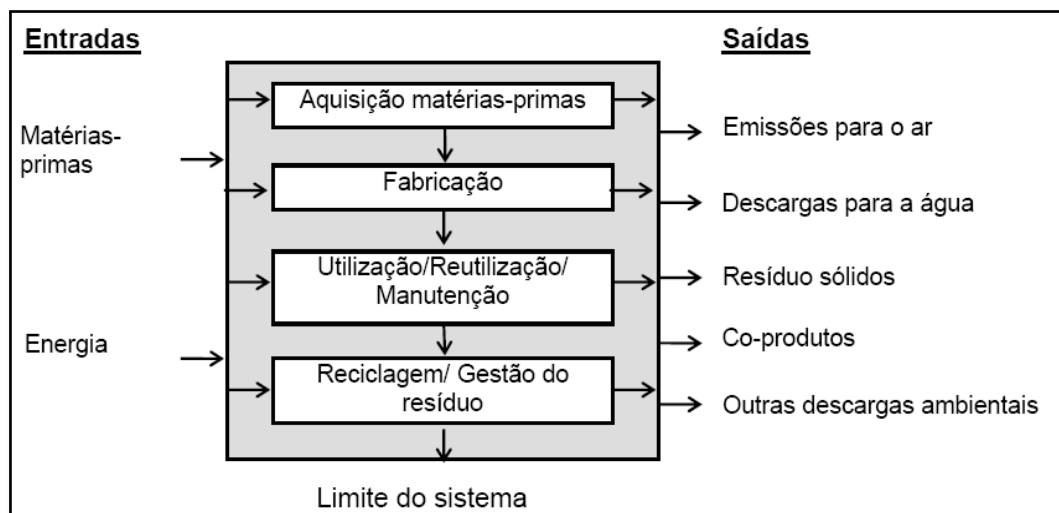


Fig.33 Estágios do Ciclo de Vida do Produto

Fonte: Aulas de Gestão Ambiental ISEC, 2007

O extintor é um equipamento definido como um reservatório sobre pressão, podendo ser composto por diversos materiais, como: aço, latão, alumínio, polímeros de vários tipos, borrachas, pó e gases.

A CV permite compreender e avaliar a importância dos impactos ambientais. Em respeito a estes princípios, deve considerar-se que o mais importante de todos os estudos é a sua minimização. A análise do ciclo de vida de um produto, apresentado na figura 29, consiste em avaliar uma sequência de estágios, contribuindo para a implementação de medidas tendentes a maximizar a vida dos produtos.

Além disso, a elaboração de um estudo de CV permite aos pesquisadores:

- “Desenvolver uma sistemática avaliação das consequências ambientais associadas com um dado produto.
- Analisar os balanços (ganhos/perdas) ambientais associados com um ou mais produtos/processos específicos de modo a que os visados (estado, comunidade, etc.) aceitem uma ação planeada.
- Quantificar as descargas ambientais para o ar, água, e solo relativamente a cada estágio do ciclo de vida e/ou processos que mais contribuem.
- Assistir na identificação de significantes trocas de impactos ambientais entre estágios de ciclo de vida e o meio ambiental.
- Avaliar os efeitos humanos e ecológicos do consumo de materiais e descargas ambientais para a comunidade local, região e o mundo.
- Comparar os impactos ecológicos e na saúde humana entre dois ou mais produtos/processos rivais ou identificar os impactos de um produto ou processo específico.
- Identificar impactos em uma ou mais áreas ambientais específicas de interesse” [53].

Nesta figura pretende representar-se esquematicamente o ciclo de vida de um extintor, permitindo entender-se mais facilmente todo o processo.

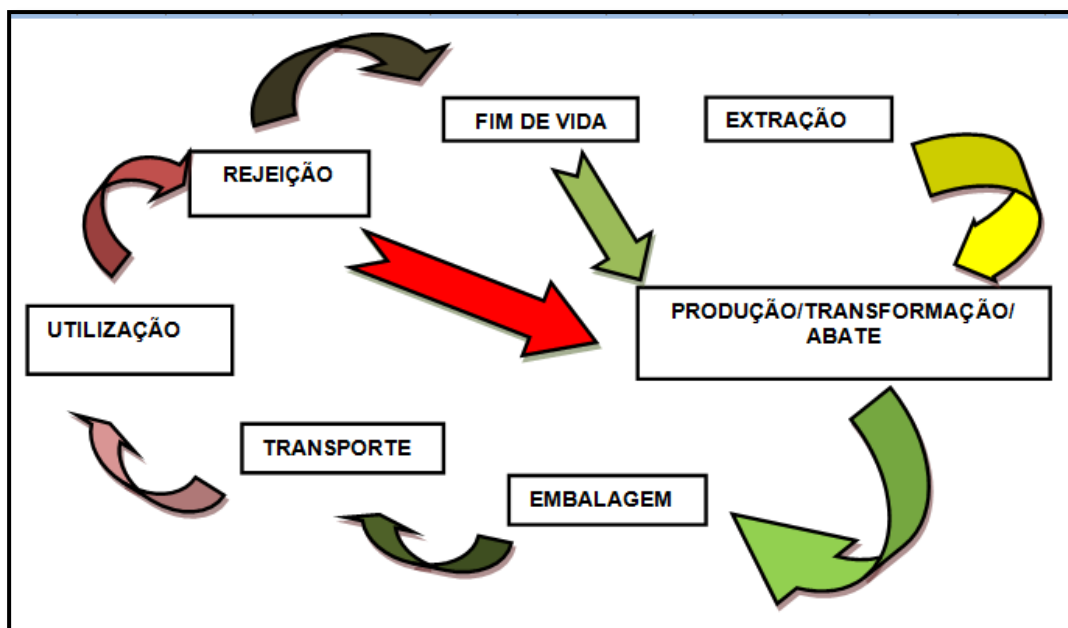


Figura 30- Fases do Ciclo de Vida do Extintor

2.12 Propriedades dos Produtos e materiais utilizados

O Extintor é um equipamento construído a partir de diversos materiais. Em função das características de funcionalidade e utilização, os projetistas decidem quais os materiais a serem utilizados nos diversos elementos que constituem o extintor.

Na sua produção podem utilizar-se materiais metálicos ou não metálicos, sendo que os de origem metálica, devido às suas propriedades físicas, são os mais utilizados, de entre estes os mais utilizados são: ligas metálicas de ferro, de cobre e de alumínio.

2.12.1 Aço

O aço inoxidável, muito utilizado na fabricação de extintores, é uma liga de ferro (v. Figura 33) e cromo, podendo conter também níquel, molibdênio e outros elementos. Apresenta propriedades físico-químicas superiores aos aços comuns, sendo a alta resistência à oxidação atmosférica a sua principal característica. As principais famílias de aços inoxidáveis, classificados segundo a sua microestrutura, são: ferríticos, austeníticos, martensíticos, endurecíveis por precipitação.



Figura 31-Hematite Óxido de Ferro

Fonte: www.yuprocks.com.2011

Estes elementos de liga, em particular o crómio, conferem uma excelente resistência à corrosão quando comparados com os aços carbonados. São, na realidade, aços oxidáveis. Isto é, o crómio presente na liga oxida em contacto com o oxigénio do ar, formando uma película, muito fina e estável, de óxido de crómio.

Além do Crómio existem outros elementos, como: níquel, molibdénio, vanádios e tungsténio que também elevam a resistência do aço à corrosão, garantindo que o produto pode ter múltiplas aplicações. A seleção correta do tipo de material a adicionar ao ferro e da superfície de acabamento são importantes para assegurar uma longa vida útil ao material.

“A reciclagem de 1 tonelada de aço, relativamente à produção de aço novo, permite economizar 1,5 toneladas de minerais de ferro, 70% de energia e 40% no consumo de água” [56]. O aço, independentemente das suas propriedades físicas em função do teor de carbono que possui, é dos materiais mais reciclados do planeta, pois é 100% reciclável. Como exemplo, pode afirmar-se que um extintor de 9 Kg, quando vazio, contém aproximadamente 3 kg de aço.

A principal causa da degradação de aços é a corrosão, particularmente quando se está na presença de água ou de ambientes húmidos, e será condicionada pelo estado das superfícies do aço e pelas soldaduras a que o equipamento foi sujeito. Os principais focos de início da corrosão encontram-se nesses pontos. A temperatura também pode ser um factor que influencie o processo de corrosão a que o aço está sujeito.

A sucata de aço e de ferro, que se recolhe seletivamente, destina-se a processos siderúrgicos ou a fundições e indústrias de ligas de ferro.

De acordo com [57], atualmente tem-se verificado um aumento da procura de sucata de aço, designadamente a partir de “operadores pontuais”, que desenvolvem a sua atividade por subcontratação de grandes operadores de sucata, o que tem contribuído para um abaixamento dos índices de recolha.

2.12.2 Alumínio

De acordo com [54], o alumínio (Al) é um elemento químico obtido a partir de um minério, a bauxite (v. Figura 34). É o terceiro elemento mais abundante na crosta terrestre, apenas oxigénio e silício estão presentes em maiores quantidades. Os compostos químicos de alumínio têm sido usados desde os primórdios, mas somente em 1807 é que o cientista Sir Humphrey Davey desenvolveu tecnologias que permitiram fabricá-lo.



Figura 32- Bauxite (hidróxido de alumínio),

Fonte: www.agracadaquimica.com.br.2011

Neste processo é preciso separar os elementos que compõem a bauxite dos que compõem a alumina. Chega-se à alumina, um pó branco e fino, através de um processo de refinação. Depois de uma série de processos químicos, obtém-se o alumínio, que é considerado um metal branco de aspeto prateado que, por ser extremamente leve e resistente à corrosão, possui inúmeras aplicações na indústria.

O alumínio é um metal inteiramente reciclável, isto é, não há diferença de qualidade entre o alumínio primário e o reciclado. A cada quilo de alumínio reciclado correspondem cinco quilos de bauxite, o que representa uma enorme poupança dos recursos.

Para se reciclar uma tonelada de alumínio é consumida somente 5% da energia que seria necessária para se produzir a mesma quantidade de alumínio primário, ou seja, a reciclagem do alumínio proporciona uma economia de 95% de energia elétrica. Outro exemplo em relação a consumos energéticos diz-nos que 1 tonelada de alumínio a partir de sucata deste material economiza 29 barris de petróleo, comparados com a produção da mesma quantidade a partir do minério. [55]

Do ponto de vista ambiental a exploração mineira e a fundição de alumínio originam um grande impacto ambiental.

O alumínio é muito sensível em meios ácidos e básicos, em que sofre corrosão generalizada.

2.12.3 Latão

Uma liga muito utilizada no fabrico de um dos componentes mais importantes do extintor, a cabeça, é o Latão.” Esta é uma liga composta por cobre e zinco, o cobre é o mais antigo metal utilizado pelo homem” [58]. O cobre (v. Figura 35) é neste momento um dos metais mais procurados e utilizados, devido às suas propriedades físicas. Atualmente, a procura do cobre tem sido muito nomeada nos diversos mercados, e até referenciada por diversos órgãos da comunicação social, pelos mais diversos motivos, sendo de referenciar a sua procura ilegal, a qual por vezes tem tido consequências nefastas para aqueles que o procuram de modo ilegal, seja em redes de comunicação, seja em redes elétricas.

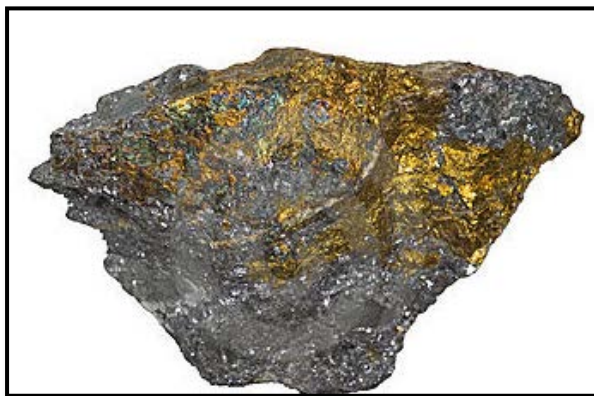


Figura 33 Minério de Cobre – Calcopirite

Fonte: www.recyclingnearyou.com.a.2011

As percentagens da liga metálica do latão podem variar consoante a utilização a que se destina o metal. Outros elementos podem também estar presentes na liga para transmitir outras propriedades vantajosas ao metal. Esses elementos incluem ferro, alumínio, níquel e silício.

O latão é mais fácil de moldar do que o cobre ou zinco. Ao alterar a quantidade dos elementos que compõem a liga do latão, de cobre e zinco, pode-se tornar o latão mais ou menos rígido para ser trabalhado. Esta liga, depois de trabalhada, não tem uma camada protetora e pode oxidar quando exposta ao ar e ao vapor de água, mas também pode ter alta resistência à corrosão e elevada resistência à tração, de acordo com as percentagens dos elementos que a compõem.

Será de realçar que o latão tem propriedades anti-bacterianas. O latão tem sido usado para os mais diversos instrumentos e equipamentos, desde a mais simples porca aos eficientes equipamentos cirúrgicos e outros equipamentos médicos. A degradação do latão é fundamentalmente provocada por processos de corrosão [59].

2.12.4 Outros produtos

Além dos materiais supracitados, utilizados na construção do extintor, outros produtos e substâncias são fundamentais para a funcionalidade deste equipamento, em função da sua utilização, nomeadamente alguns pós, fabricados a partir de determinadas substâncias, como: dióxido de carbono, fosfato de amónio e bicarbonato de sódio.

Dióxido de Carbono (CO₂)

Dióxido de carbono, de grau comercial, está livre de água e com pureza de 99,5% [67]. Em condições normais o CO₂ é um gás incolor, inodoro, não condutor da eletricidade e mais pesado que o ar, sendo facilmente liquefeito por compressão e arrefecimento, para se encontrar no estado sólido é necessário estar a uma temperatura inferior a -78° C, independentemente da temperatura do ar, desde que esteja à pressão atmosférica normal

Pode no entanto provocar asfixia, quando a área em que é aplicado é restrita ou sem ventilação, pois reduz a concentração de oxigénio, Esta substância não é nociva para a vida aquática e é volátil, mas em determinadas condições pode alterar o pH da água. Mas é como gás causador do efeito de estufa, que representa risco para o meio ambiente, derivado principalmente dos excessos de libertação para a atmosfera devido à desmatção e à queima de combustíveis fósseis.

Fosfato de amónio

O mono fosfato de amónio, além de agente extintor, é um fertilizante agrícola, utilizado na indústria hortícola, e está autorizado para este fim. Este produto não prejudica o meio ambiente nem a saúde. É relevante salientar que o mono fosfato de amónio possui 9% de nitrogénio amoniacal, portanto a concentração de amónia é tão baixa que não causa intoxicação ao ser humano.

Esta substância não apresenta perigos ao ser manuseada. Porém, devido a susceptibilidade individual das pessoas, pode provocar irritações na pele, olhos e trato respiratório; a inalação de vapores pode causar irritações no aparelho respiratório, originando náuseas e vômitos.

No âmbito dos efeitos ambientais, pode contaminar cursos de águas, tornando-os saturados em nitrogénio e fósforo. No entanto, em relação ao solo é classificado como produto químico fertilizante.

O Fosfato monoamónico possui entre 80-95% da mistura por peso, esta percentagem pode decrescer até perto de 50% da mistura.

“Os restantes componentes, deste produto, variam conforme o fabricante e pode incluir sulfato de amónio, sulfato de bário, silicato de alumínio de magnésio, silicato de alumínio de potássio, sílica amorfa, carbonato de cálcio” [60].

Como fosfato monoamónico é higroscópico, a humidade pode ser facilmente atraída através do contacto directo com água ou humidade. Para evitar qualquer dano potencial, o resíduo de pó deve ser removido imediatamente. Na presença de humidade, o fosfato monoamónico, levemente ácido, tem algumas propriedades corrosivas [61].

Bicarbonato de sódio

O Bicarbonato de Sódio (NaHCO_3) é um produto muito utilizado no sector industrial.

É o pó com maior utilização na constituição dos agentes extintores de incêndio. “O Bicarbonato decompõe-se liberando CO_2 e H_2O , que produzem efeitos de abafamento e resfriamento” [62].

Apresenta-se em forma de grânulos ou pó branco cristalino. O pó, à base de bicarbonato de sódio, pode originar o aumento da dureza e pH da água, acarretando danos à vida microbológica e à fauna marinha; devemos assim evitar que o produto entre para os esgotos e cursos de água.

Os resíduos resultantes da utilização deste produto deverão ser geridos de acordo com a legislação em vigor, nomeadamente, em instalações de eliminação/valorização devidamente autorizadas para o efeito.

2.13 Do fabrico à eliminação do extintor

Esta representação gráfica pretende apresentar, esquematicamente, o ciclo de vida de um extintor, da produção até ao abate.

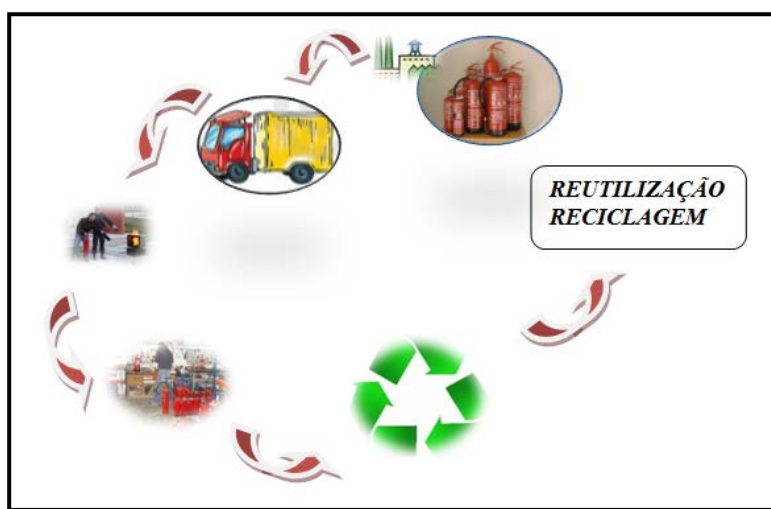


Figura 34- Ciclo vida do Extintor

Analisando a **tabela 2 do ponto 2.5**, verifica-se que todos componentes e resíduos provenientes de um extintor de incêndio são considerados recicláveis e não perigosos. Estes equipamentos, devido à procura a que estão sujeitos por parte de “operadores clandestinos”, poderão tornar-se em elementos altamente perigosos e até prejudiciais para as pessoas, para o património e para o meio ambiente, se a gestão não for a adequada.

Todos devem colaborar no sentido de que estes equipamentos e seus componentes, no caso de deixarem de ser considerados operacionais, venham a ser recolhidos por um operador certificado, de modo a que se cumpram os formalismos legais, se garanta a maximização da reutilização dos materiais que o compõem e se impeça a contaminação de ambientes aquáticos ou terrestres.

“Todos devemos promover a mudança do atual quadro de valores que superintende, na generalidade, o processo industrial e conferir-lhe uma postura razoável, económica até, de gestão integrada de todos os nossos valores, incluindo os ambientais.” [63].

As empresas, em função da competitividade atual, devem implementar novas metodologias de gestão e de processo de trabalho, com recurso a novas tecnologias, de modo a poderem satisfazer os seus clientes, garantindo eficácia e qualidade numa perspetiva de maior competitividade e produtividade, mas respeitando os padrões definidos para os produtos que operam ou comercializam.

2.13.1 Recolha de extintores

Os mecanismos de controlo definidos na NP 4413-2006 [3] regulamentam somente os requisitos da manutenção do equipamento e a funcionalidade dos respetivos componentes dos extintores. O único mecanismo de controlo é a exigência da criação de um protocolo da empresa de manutenção com um operador certificado para a recolha de resíduos, terminando aí a responsabilidade da empresa em relação aos resíduos produzidos.

A recolha faz-se quando se atinge o limite de carga dos reservatórios, para pó, sucata metálica, sucata não metálica, latão e alumínio.

2.13.2 Eliminação de extintores

De acordo com as exigências da NP 4413-2006 [3], os atos técnicos de manutenção ou de verificação destes equipamentos devem ser realizados por técnicos certificados, sendo os critérios para rejeição dos extintores os seguintes:

“Não é permitido que, por razões de construção, sistema de funcionamento ou de exigência legal se realize a manutenção de determinados extintores, como por exemplo:

- ✓ extintores de espuma química;
- ✓ extintores de água, cuja pressão se dê por reação química ácido-base;
- ✓ extintores amolgados;
- ✓ extintores que para serem atuados tenham que se inverter;
- ✓ extintores que tenham que se inverter e bater contra o solo para que sejam ativados;
- ✓ extintores para os quais já não existam no mercado componentes de origem ou componentes comuns ou agentes extintores que garantam uma manutenção que reponha as características de fabrico;
- ✓ extintores que tenham sido retirados do mercado por decisão legislativa;
- ✓ extintores com corpo descartável que não tenham prazo de validade ou que o tenham ultrapassado;
- ✓ extintores cujos corpos não possuam marca de ensaio de pressão;
- ✓ extintores cujos corpos não tenham punçoadado o ano de fabrico.”

Os responsáveis pela segurança de qualquer utilização tipo, de acordo com RJSCIE, DL nº220/2008 [2], “têm a obrigação legal de cuidar do estado de funcionalidade destes equipamentos”. Em função deste pressuposto, devem contactar somente com empresas certificadas para proceder à inspeção dos extintores e, no caso de inconformidade, ordenarem o seu abate. Todos os materiais que compõem o extintor de incêndio são recicláveis, devendo portanto ser implementados processos técnicos e tecnológicos de desmontagem do extintor, segregando os seus componentes para contentores devidamente caracterizados que venham a ser recolhidos por empresas certificadas. Posteriormente, alguns destes resíduos deverão ser reenviados para unidades fabris de produção de acordo com as propriedades dos materiais e, no caso extremo de abate, deve-se proceder ao envio para aterro.

- ✓ Existem empresas especializadas em reciclagem de plásticos, ligas de aço, latão e zinco, e diversos aterros sanitários para onde o resíduo de pó ABC pode ser enviado ou ser reutilizado na fabricação de fertilizantes.
- ✓ A maioria das peças e dos órgãos dos extintores considerados inaptos pode ser recuperada e reciclada.

Algumas ideias sobre a eliminação de extintores.

A existência de um extintor pressupõe a sua funcionalidade e eficácia, o abate ou eliminação advém, provavelmente, de motivos relacionados com o período de validade, a perda de carga ou utilização.

Todos os extintores, independentemente da sua carga, deveriam possuir um mecanismo que informasse sobre o estado da carga, o que garantiria a operacionalidade do equipamento e permitia justificar o seu abate.

2.1 Análise de dados da recolha de resíduos a nível nacional

2.1.1 Recolha de Resíduos

Na maioria das empresas a prática implementada em relação à recolha estrutura-se numa recolha indiferenciada, seja de pó ou de metal. Esta prática exige menor esforço e representa menores custos financeiros diretos.

Tal prática está associada ao baixo nível cultural e científico da maioria do tecido empresarial português. A maioria das empresas é de pequena dimensão ou de exploração familiar e continua a considerar que os investimentos no domínio da Qualidade do Ambiente e da Segurança são maus investimentos.

Devido a determinadas carências do aparelho de Estado, no que se refere ao controlo efetivo da gestão dos resíduos, a sociedade civil (os consumidores) terá que revelar comportamentos que levem essas empresas a corrigir as suas práticas, exigindo sempre produtos certificados.

Com o processo implementado pelos requisitos da NP 4413-2006 [3], as empresas foram obrigadas, a partir de 2008, a possuir determinados tipos de recipientes, contentores ou bidões, com capacidade que varia entre os 100 e os 1000 litros, aproximadamente. Esta recolha é mais dispendiosa para as empresas, pois têm que alugar estes depósitos a operadores licenciados.

As exigências do cumprimento da Norma regulamentar foi o factor que veio incrementar o número de componentes que necessitam de ser substituídos; em função deste processo técnico, a quantidade de resíduos aumentou. Os componentes do extintor, como já anteriormente foi referido, são constituídos por metais. Atualmente, devido ao aumento da sua procura, tem acontecido uma enorme valorização destes materiais, e começou-se a assistir a uma prática pouco clara, realizada por “operadores clandestinos”, a sua recolha e comercialização fora da gestão controlada de resíduos.

Em função destes pressupostos, os valores das quantidades de resíduos que aqui estão em análise, referentes a resíduos provenientes da manutenção de extintores, só foram os possíveis devido à colaboração do operador (O), que desenvolve a sua atividade de forma legal e controlada, tendo firmado um protocolo com a APSEI. Os outros elementos em análise provêm dos arquivos de duas empresas certificadas que facultaram, sem limitação, os arquivos dos registos de todo o processo de manutenção de extintores. Por razões de confidencialidade, não são referidos os nomes das empresas em relação às quais se desenvolveu o estudo.

Também foram solicitados dados à APA, durante o ano de 2011, mas a resposta obtida foi a consulta de um determinado site, www.apambiente.pt, e neste não são referenciados nenhuns elementos que possam contribuir para o objetivo da análise dos resíduos provenientes da manutenção de extintores.

Dos elementos recolhidos e tratados será de realçar, Gráfico 1, que o estudo incide no universo restrito das empresas que estão certificadas, neste momento cerca de sessenta na página da ANPC e que podem ser ou não membros da APSEI.

Da informação recolhida junto do Operador de recolha (O), verifica-se que, em 2008, eram vinte e oito, em 2009, trinta e duas e, em 2010, trinta e quatro. Também é de referir, e baseado nas informações prestadas pela gestão deste operador, que houve empresas que requisitaram estes serviços e outras que o cancelaram. Nestes casos, como não existem outros registos ou mecanismos de controlo, não é possível afirmar quem passou a operar neste domínio, mas segundo informações recolhidas pode-se supor que algumas dessas empresas começaram a negociar com “operadores clandestinos” que oferecem melhores condições financeiras.

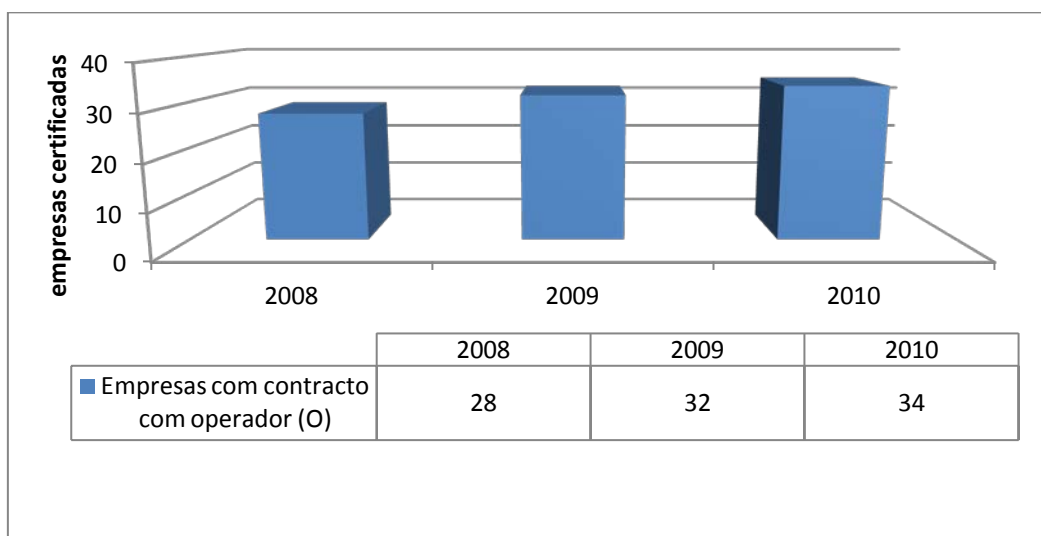


Gráfico 1- Empresas certificadas com contracto com o Operador (O)

A Autoridade Nacional da Proteção Civil começou a divulgar no início do segundo semestre deste ano, na sua página na Internet, o nome das entidades que estão habilitadas a exercer a atividade de comercialização, instalação e ou manutenção de produtos e equipamentos de segurança contra incêndio em edifícios. Esta metodologia irá permitir que os consumidores possam certificar-se se estão ou não a escolher uma entidade certificada e a garantir uma maior eficácia do produto ou do serviço que escolheram.

Em relação aos resíduos recolhidos pelo Operador (O), o Gráfico 2 representa os valores referentes à recolha dos resíduos a nível nacional, no âmbito da manutenção dos extintores, e estão registados. As quantidades dos resíduos em análise representam os de maior significado, nomeadamente o pó, e os resíduos metálicos de maior valor de mercado, o alumínio e o latão.

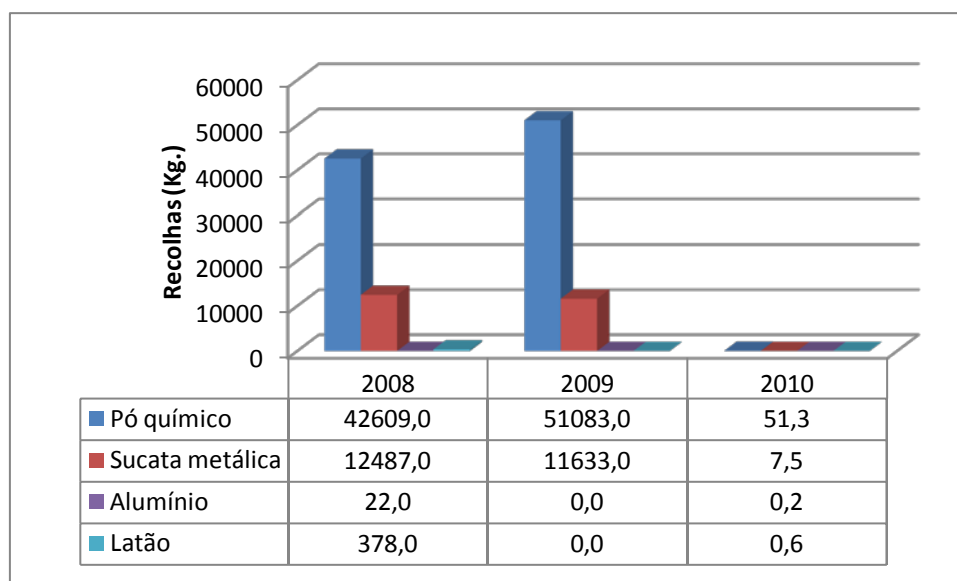


Gráfico 2- Recolhas efetuadas por operador certificado

Os elementos que se apresentam no Gráfico 2 permitem verificar que houve um incremento significativo na recolha do pó químico indiferenciado até ao ano de 2009 e que começou a verificar-se um retrocesso a partir de 2010. Será de realçar que o ano de 2008 foi o primeiro em que as empresas começaram a implementar o cumprimento da NP 4413-2006, tendo sido considerados inoperacionais muitos dos extintores que se encontravam em serviço, o que permitiu uma maior recolha deste tipo de resíduos.

Mas também podemos verificar que em relação às ligas metálicas tem havido uma regressão muito significativa em relação às recolhas. Na sucata metálica indiferenciada, o metal recolhido em maior quantidade foi o aço, mas constata-se que no período compreendido entre 2008 e 2010, houve uma enorme quebra da sua recolha, tendo as quantidades passado de 12487,0 kg para 7,5 kg, o que contraria a lógica de para um maior consumo, uma maior produção de resíduos.

Em relação ao alumínio, a quebra também tem sido muito significativa, sabendo-se que o alumínio é um metal totalmente reciclável. A sua procura por “operadores clandestinos” tem aumentado em função do seu valor comercial de mercado.

Com o latão, liga muito utilizada na cabeça do extintor e em alguns órgãos de ajuste e aperto, componentes que apresentam maior necessidade de reparação ou de substituição,

os dados apresentados são ainda mais relevantes, pois constata-se a existência de uma regressão muito significativa, passando duma recolha de 378 kg para 0,6 kg.

3 Análise de dados da recolha de resíduos produzidos por empresas de manutenção

As empresas que permitiram desenvolver este trabalho, e não são identificadas porque pediram anonimato, operam em áreas diferentes, uma situa-se na zona da grande Lisboa, Empresa (L), e a outra, Empresa (A), na zona sul do país.

Em relação aos resíduos produzidos pela Empresa (A), somente o pó foi recolhido na totalidade pelo operador (O), os resíduos metálicos foram recolhidos pelo operador (O) e por outros operadores.

Em relação aos resíduos produzidos pela Empresa (L), o pó foi recolhido em parte pelo operador (O) e também por outros operadores. Os resíduos metálicos foram recolhidos na totalidade por outros operadores.

Dados referentes à Empresa A

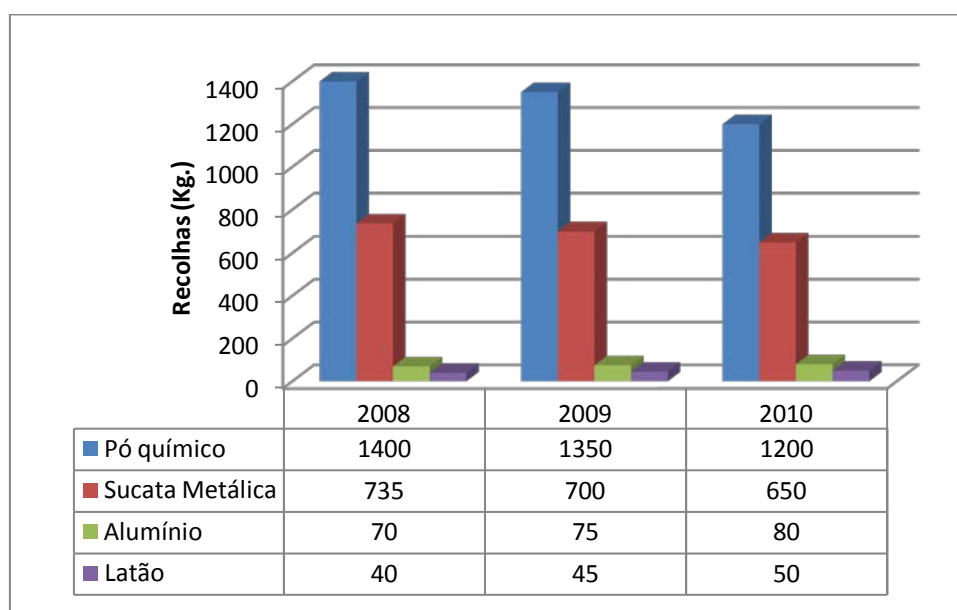


Gráfico 3 - Resíduos expedidos pela Empresa A

O **gráfico 3**, referente aos resíduos produzidos pela empresa (A), apresenta um decréscimo na recolha de pó, podendo este decréscimo estar relacionado com o período de validade dos extintores, não sendo necessário na maioria dos casos proceder à substituição deste produto.

Em relação à sucata metálica, a falta de incremento do valor prende-se com a validade do equipamento. Em relação ao alumínio e ao latão o aumento deve-se à necessidade de se proceder à substituição de alguns componentes que se danificaram e se tornaram inoperacionais.

Dados referentes à Empresa L

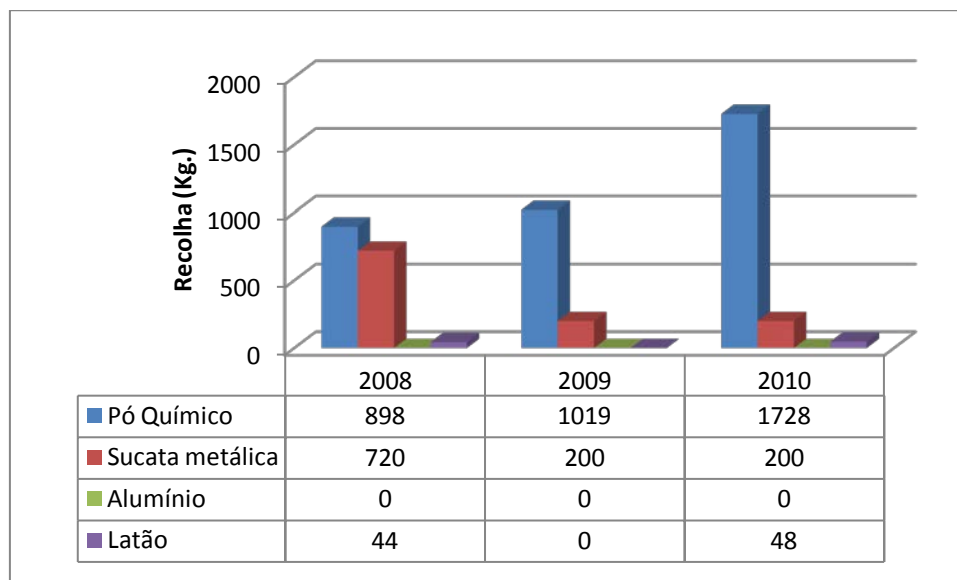


Gráfico 4 - Resíduos expedidos pela empresa L

O gráfico 4 apresenta valores relativos à empresa (L) muito diferentes dos revelados pela empresa (A). Em relação ao pó, o constante aumento da recolha deve-se, em parte, à zona onde esta empresa desenvolve o seu trabalho e à atividade da maioria dos clientes a quem presta serviço, indústria hoteleira. Em relação aos resíduos metálicos, a não existência de alumínio deve-se a uma má gestão de resíduos por parte da empresa, uma vez que não procedia à separação deste metal, juntava o alumínio às ligas de aço, não o valorizando. Em relação ao latão, durante o ano de 2009, não existem registos, mas, em conversas mantidas com os técnicos de manutenção, foi referido que nesse período não deve ter havido controlo e o metal terá sido colocado indevidamente no contentor da sucata metálica.

3.1 Análise comparativa da recolha de resíduos em relação à média das empresas com contrato

Neste ponto pretende-se aferir os valores referentes a recolhas de resíduos realizadas a nível nacional por um operador certificado e o valor médio dos resíduos registados, nas empresas onde o estudo foi realizado, por razões deontológicas e de compromisso com as fontes que permitiram a recolha de elementos, não se citam os nomes comerciais das empresas.

Ano de 2008

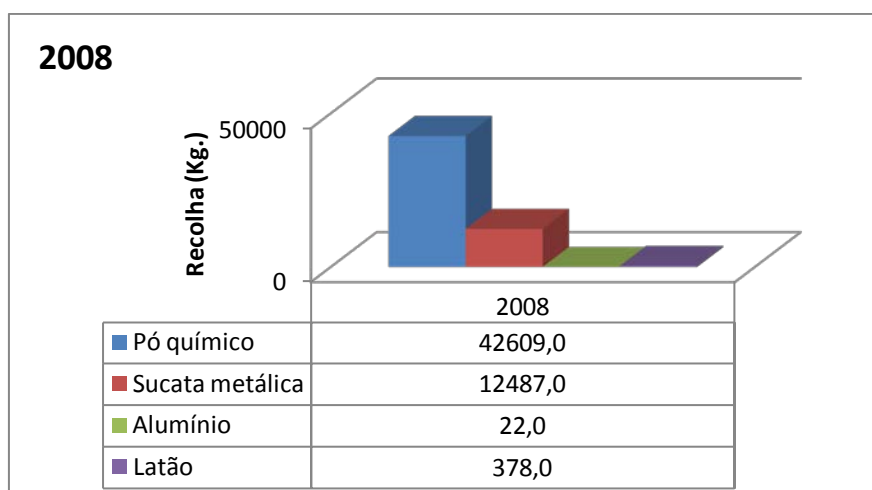


Gráfico 5 - Recolhas realizadas a nível nacional

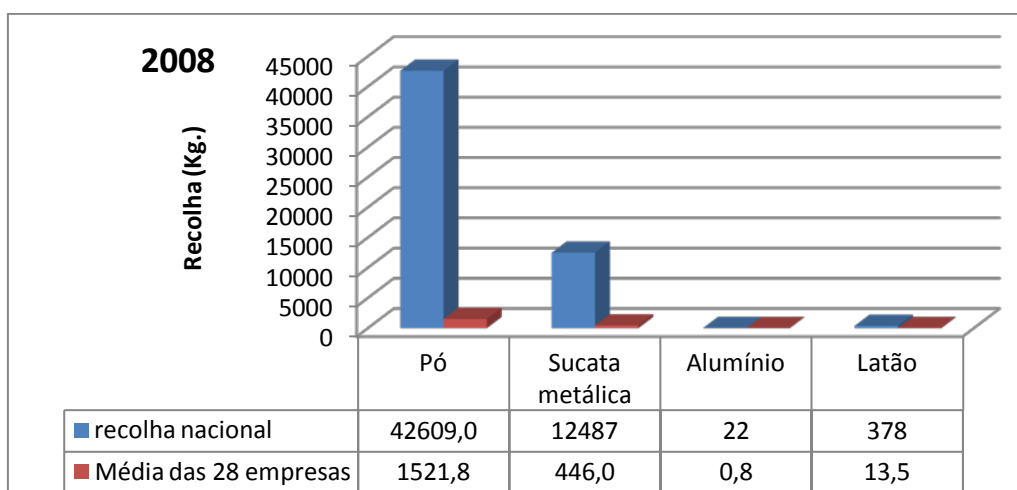


Gráfico 6- Recolhas para um universo de 28 empresas

Os dados recolhidos permitem verificar que o valor médio da recolha do pó químico é superior aos valores recolhidos nas Empresas (A), gráfico 3 e (L) gráfico 4, mas os valores da sucata metálica, do alumínio e do Latão são inferiores.

Ano de 2009

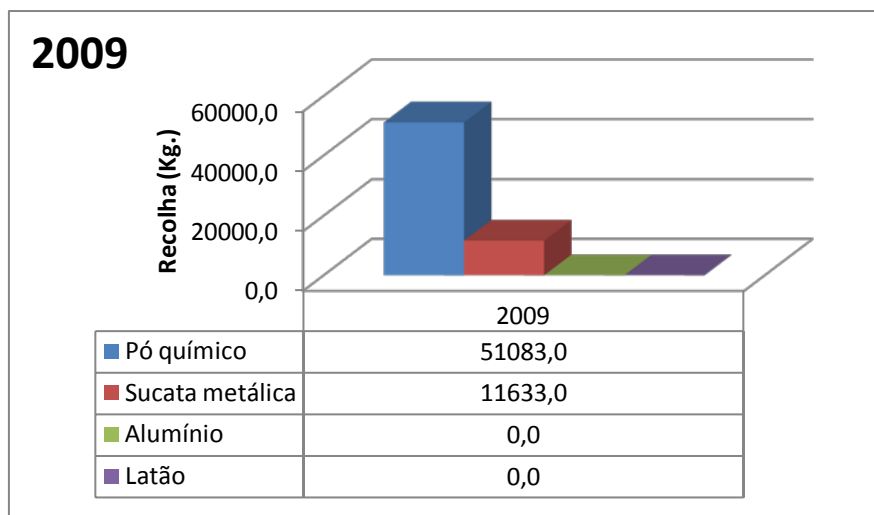


Gráfico 7 - Recolhas realizadas a nível nacional

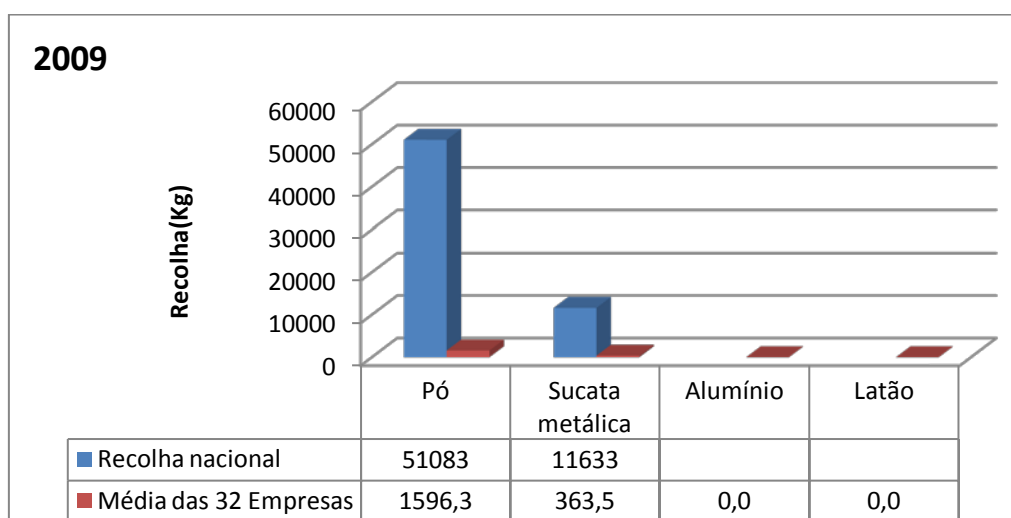


Gráfico 8 - Recolhas para um universo de 32 empresas

Os dados recolhidos permitem verificar que o valor médio da recolha do pó químico é superior aos valores recolhidos nas Empresas (A), gráfico 3 e (L) gráfico 4, mas os valores da sucata metálica, do alumínio e do Latão são muito inferiores.

Ano de 2010

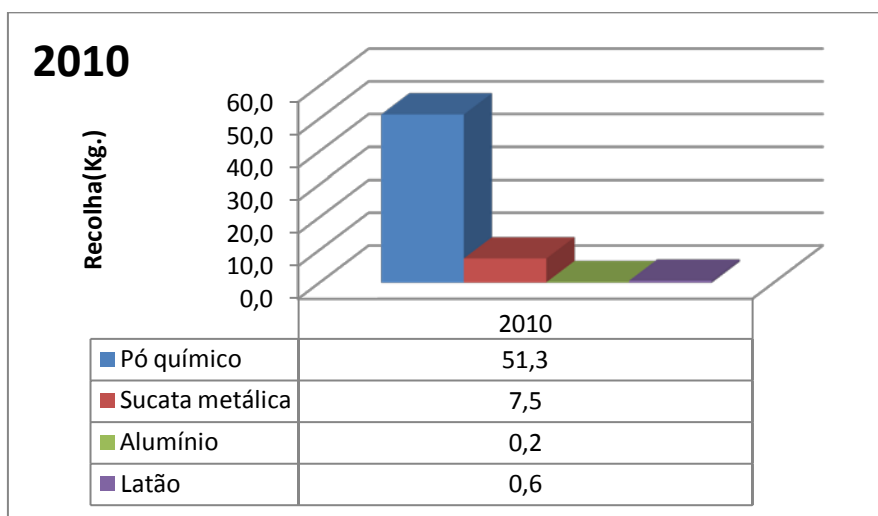


Gráfico 9 - Recolhas realizadas a nível nacional

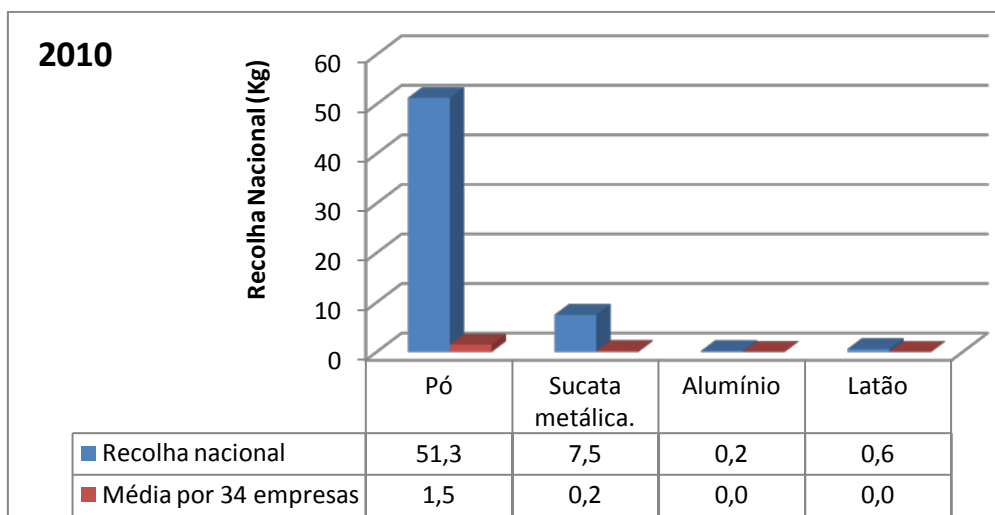


Gráfico 10 - Recolhas para um universo de 34 empresas

Os dados recolhidos no ano de 2010 permitem verificar que o valor médio da recolha do pó químico é bastante inferior a qualquer dos valores recolhidos nas Empresas (A), gráfico 3, (L) e gráfico 4, e também os valores da sucata metálica do alumínio e do latão são muito inferiores.

Estes resultados mostram a existência real de falhas no controlo destes resíduos, permitindo que se desenvolvam procedimentos ilícitos por parte de “operadores” não licenciados.

3.2 Reciclagem de materiais ferrosos na Europa

De acordo com o Sr. John Peters, Presidente APEAL [64], Associação de Produtores Europeus de Aço para Embalagens, “O aço oferece possibilidades de reutilização que nenhum outro material possui e as taxas de reciclagem de embalagens de aço aumentaram de forma generalizada, o que é uma boa notícia para todos. Os recursos estão submetidos a uma crescente pressão, pelo que o material para reciclagem será cada vez mais necessário”. Esta Associação representa 92% da produção total de aço para embalagens na Europa (os seus membros são ArcelorMittal Packaging, Corus Packaging Plus, Rasselstein e US Steel Kosice).

Os dados referidos pela Associação e representados no gráfico 11 permitem verificar que os resíduos metálicos representam a maior percentagem dos produtos enviados para a reciclagem de entre todos os materiais recolhidos na Europa em 2009.

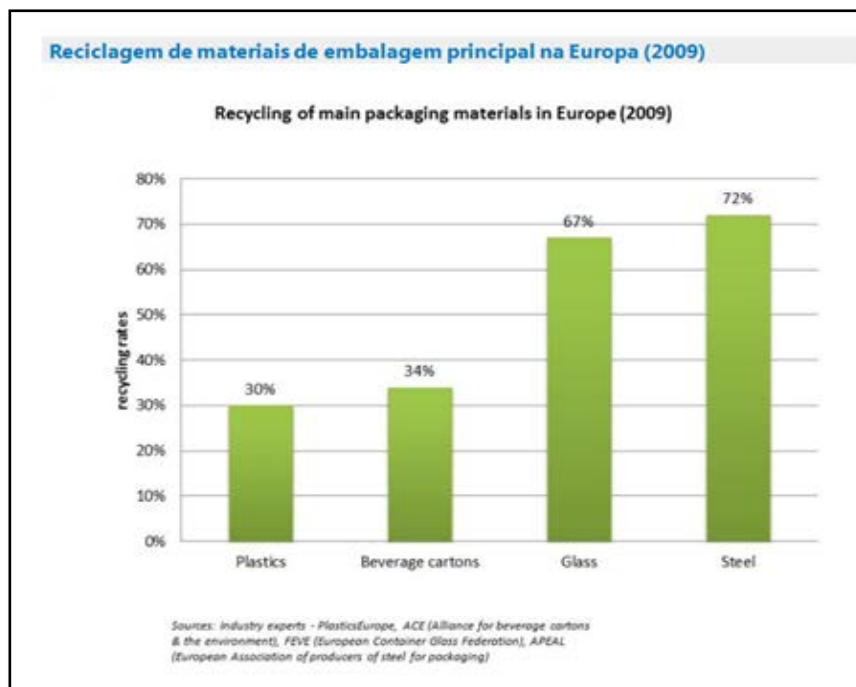


Gráfico 11 Reciclagem comparativa de materiais recolhidos na Europa – 2009

Fonte: APEAL, 2011

O gráfico 12 permite verificar que os resíduos metálicos representam a maior percentagem de reciclagem dos materiais recolhidos na Europa em 2009.

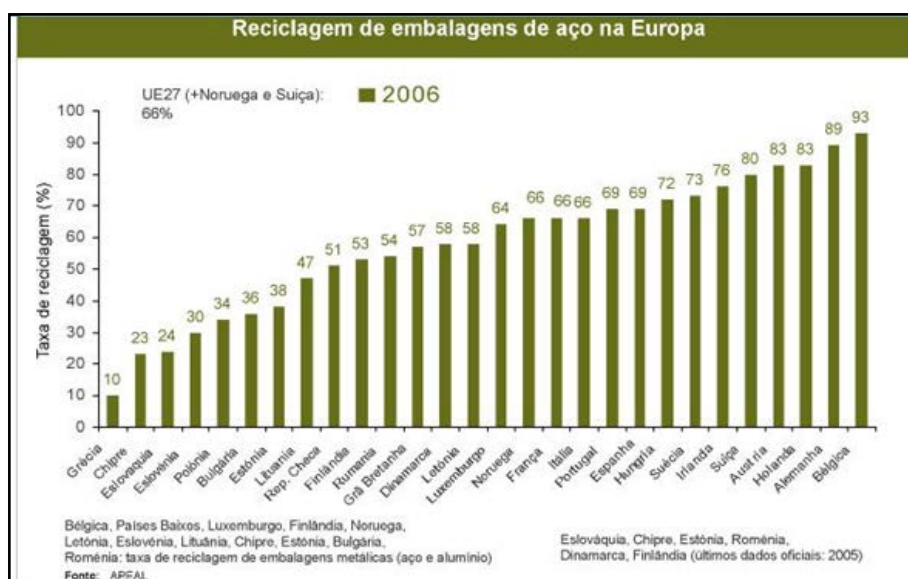


Gráfico 12- Reciclagem de embalagens de aço na Europa – 2006

Fonte: APEAL, 2011

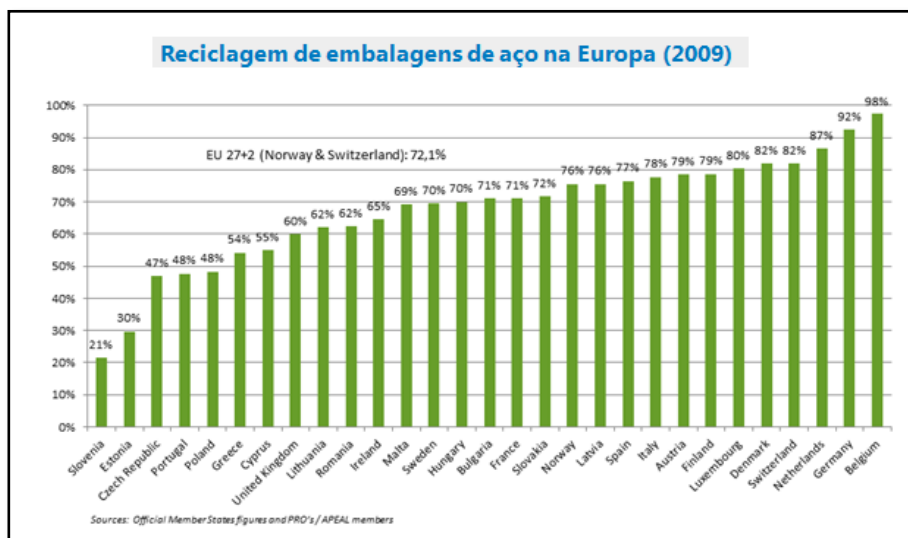


Gráfico 13 - Reciclagem de embalagens de aço na Europa – 2009

Fonte: APEAL, 2011

Estes gráficos demonstram que, em Portugal, tem-se verificado um enorme decréscimo ao nível da reciclagem dos materiais metálicos, baixando de uma percentagem de 66%

para 48% no que se refere à reciclagem de embalagens de aço, apesar do consumo ter aumentado neste período.

De acordo com os dados fornecidos pela Inter Fileiras Associação Nacional Recuperação Gestão e Valorização de Resíduos [65], constata-se a tendência acima descrita, isto é, existir um retrocesso em Portugal. Os registos desta associação, que abaixo se apresentam em relação à reciclagem de metal, permitem verificar que os resíduos de embalagens recolhidos nos sectores de indústria, comércio e distribuição diminuíram perto de seis mil toneladas entre 2007 e 2009.

- 2007 - 70300 Toneladas
- 2008 – 71200 Toneladas
- 2009 – 64483 Toneladas

Fonte: Boletim estatístico nº3 Dezembro 2010 [66]

PARTE III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise dos elementos recolhidos

A metodologia para recolha de dados, em relação aos resíduos produzidos nas empresas de manutenção, assim como os recolhidos pelo operador encontram-se registados nos respetivos arquivos de acordo com as exigências do processo de certificação e foram tratados de forma a permitirem uma fácil leitura. Não são apresentados como anexo, a pedido das empresas, respeitando-se o que foi acordado a quando da autorização para o desenvolvimento do trabalho.

Interpretação dos resultados

Ninguém sabe quantos extintores existem atualmente em utilização no país. Não existem metodologias de controlo que permitam, com fiabilidade, garantir a validade de qualquer informação quantitativa. Também em relação aos resíduos e, apesar de ser muito mais difícil proceder ao seu controlo, não existem elementos que possam ser fornecidos por entidades estatais ou por associações empresariais. Os resultados alcançados em relação aos resíduos produzidos refletem portanto uma pequena amostra em relação ao tecido operacional desta arte. No respeitante aos resíduos recolhidos, a amostra é mais significativa, reflete uma média de cinquenta por cento das empresas certificadas.

O operador de recolha (O) tem desenvolvido a sua atividade, âmbito da recolha e gestão de resíduos, em função dos protocolos contratuais que celebra com as empresas certificadas para a manutenção de extintores.

Em relação aos elementos apresentados nos gráficos por ano de atividade, no que concerne às empresas que mantêm protocolo com o operador (O), verifica-se que tem diminuído significativamente a recolha dos resíduos, nomeadamente os metálicos. Os valores confirmam que, apesar de existir um aumento de contratos com novas empresas, houve regressão no quantitativo de resíduos recolhidos.

Este trabalho permitiu tomar conhecimento junto de empresas de comercialização e de manutenção de extintores, através de "conversas particulares", do processamento das diversas operações, como: a aquisição de extintores, dos órgãos sobresselentes, dos agentes extintores, do seu abate e dos processos paralelos, sobre o mesmo domínio, que

desvirtuam os dados que são apresentados. Porque existe um mercado paralelo de recolha e comercialização, sem controlo por parte das entidades competentes. Este sinal pode contribuir e servir, para aqueles que têm competências para fiscalizar a atividade, a exercerem com mais evidências.

Os extintores são fabricados em metal, maioritariamente em aço, mas também em alumínio, e os componentes que mais se degradam são construídos em latão. Sabe-se da carência que existe hoje em dia, no mundo industrial, de metais e de ligas metálicas, e da forma como determinados mercados atuam na procura destes materiais. Se não se colocarem alguns entraves ao facilitismo com que ainda hoje aparecem e desaparecem os materiais, a tendência será para um agravamento da situação.

Terão que implementar-se medidas de controlo, atribuindo competências a entidades de controlo e a empresas certificadas, que permitam inspecionar a entrada e o abate destes equipamentos, não podendo ficar na dependência simples e desejável da “consciência” cívica dos operadores comerciais ou na crença produzida pela existência de um determinado princípio orientador em relação à recolha de resíduos. A sociedade só estará descansada em relação ao tratamento destes resíduos quando houver verdadeiro controlo.

A exigência legal e o controlo sobre o grau de operacionalidade dos extintores geraram um aumento de abates em relação ao que existia. Com a entrada em vigor, a 1 de Janeiro de 2009, do Decreto-lei nº 220/2008, todos os operadores destes equipamentos necessitam estar inscritos, na qualidade de operadores, na ANPC para poderem desenvolver a sua atividade. Estas exigências, que obrigam ao cumprimento de determinados requisitos, contribuem para uma maior garantia dos equipamentos, mas, em simultâneo, obrigam os operadores a um aumento dos custos no processo, devido a exigências de determinados equipamentos e à necessidade de formação dos técnicos de manutenção, que devem possuir formação adequada e certificada, e muitos dos operadores, a maioria, continua a exercer a sua atividade “clandestinamente”. São estes que não cumprem com as regras relacionadas com a recolha e tratamento dos resíduos, encaminhando, semi-clandestinamente, para determinados “operadores” os extintores fora de prazo ou em muito mau estado, assim como os órgãos que ficaram inoperacionais e até o pó do agente extintor que os carregou ou carrega, que põem em causa os resultados pretendidos pela implementação da Norma.

As entidades competentes têm de atuar e a sociedade tem que colaborar, denunciando as ilegalidades. O abate de extintores deve, assim, ser controlado de modo a que se possam minimizar os impactes no meio ambiente, seja por contaminação ou pela procura desenfreada de materiais.

As empresas de manutenção de extintores devem elaborar protocolos com empresas especializadas e certificadas no âmbito da recolha de resíduos, pois, como já anteriormente foi referenciado, a maioria dos órgãos que fazem parte dos mecanismos destes equipamentos podem ser reciclados e alguns poderão ser recuperados e até reutilizados.

As empresas de manutenção de extintores devem possuir e manter arquivadas as fichas de produto, fichas de segurança e declarações de conformidade dos agentes extintores utilizados, permitindo uma gestão adequada de resíduos ou subprodutos.

A maioria dos pós dos agentes extintores, nomeadamente os mais utilizados, como sejam os produzidos a partir do amónio, não são considerados resíduos tóxicos ou perigosos.

Como qualquer cidadão pode adquirir um extintor, numa loja ou numa grande superfície, não existe em Portugal nenhum procedimento escrito sobre a forma como deve atuar quando o extintor ultrapassa o período de validade, ou quando foi usado e não pode ser recarregado. Ora as empresas de comercialização e de manutenção só recolhem os extintores que comercializaram ou assistiram. Não existe obrigatoriedade das empresas receberem extintores fora deste domínio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Qualquer tipo de gestão é sempre controverso, existem sempre diversas leituras, determinados condicionalismos, falta de recursos, falhas humanas e... muito mais considerações. A gestão de resíduos ainda revela mais condicionalismos, originando sempre enormes dificuldades devidas ao medo da exposição pública por parte da maioria dos empresários e à carência de elementos e informações disponíveis nos serviços do Estado.

Estas limitações dificultaram o acesso à consulta de registos em algumas das empresas e em departamentos do estado, quer referentes a processos de manutenção dos equipamentos quer dos produtos daí derivados.

Ainda se sente a falta de confiança por parte das empresas em relação à divulgação de elementos e, principalmente, em relação aos quantitativos de materiais e produtos que adquirem ou abatem.

Também por parte do Estado é constrangedor verificar que, apesar da facilidade permitida pela evolução tecnológica, não existam bases de dados sobre entradas e saídas de equipamentos e produtos, com todas as consequências que daí possam advir, permitindo-se ilegalidades, com os consequentes riscos ao nível da segurança das pessoas e do ambiente.

A tomada de conhecimento de toda a orgânica implementada, tendo como base as “conversas” e os dados objetivos que se apreendem dos gráficos, permite concluir que o processo terá forçosamente de ser alterado, caso contrário caminhar-se-á para uma situação descontrolada, na qual só os proventos financeiros interessarão.

CONCLUSÃO

Na elaboração deste trabalho foram sentidas inúmeras dificuldades na recolha de elementos relacionados com o tema, por ser um trabalho inovador, não só em Portugal, mas também noutros países. Esta particularidade limitou, e muito, uma possível análise comparativa em relação aos conteúdos referentes à manutenção de extintores que, baseada em elementos já aferidos e testados, poderia ser base de partida para a consecução de práticas de trabalho mais eficazes, rentáveis e amigas do ambiente.

Em relação à Avaliação da Gestão de Resíduos desta temática, verificou-se a falta de controlo por parte das entidades competentes e a falta de informação por parte das entidades que operam no mercado. Este estado do sistema permite, por um lado, que se ponha em causa a segurança das pessoas e bens e, por outro, permite o incremento de práticas ilícitas.

Dentro deste aspeto fica o contributo do presente trabalho para a resolução de um pequeno problema relativo à “FICHA DE SEGURANÇA, do “PÓ ABC-E POL / FIRE SUPER, produzido pela MEGAVIT S.r.l” (v. Anexo I e II), que por diligência do autor, e após várias insistências, ao longo de quase dois anos, conseguiu que a MEGAVIT S.r.l apresentasse a referida ficha traduzida para Português, conforme era sua obrigação, cumprindo assim as suas obrigações legais.

A aplicação da base de dados desenvolvida, aplicada à Gestão dos Resíduos dos componentes e dos extintores, será um contributo para que se opere neste domínio de forma mais eficaz e sustentável, seja no âmbito dos recursos materiais, seja no dos resíduos provenientes.

A tentativa de se implementar a aplicação, em fase experimental numa empresa, gorou-se devido às dificuldades invocadas pelos responsáveis – falta de pessoal, de tempo ou de técnicos para o preenchimento dos dados, não permitindo, ainda, aferir as funcionalidades desta ferramenta de controlo.

Será interessante aprofundar as razões que terão levado a este comportamento. Sabe-se que os empresários, numa sociedade com estes valores culturais, não gostam de se comprometer com inovações. Se estas servirem para um controlo que ponha em causa

os seus interesses, muito menores serão as probabilidades de se materializar este compromisso.

Em conclusão e para o futuro, pretende este trabalho deixar **algumas ideias** que possam ser exploradas e que contribuam para uma maior, mais eficiente e sustentável, GESTÃO DE RESÍDUOS.

- As empresas de manutenção de extintores deveriam elaborar protocolos, com empresas especializadas e certificadas, definindo procedimentos para a troca, recolha ou abate de equipamento em fim de vida ou inoperacional.
- Em todas as empresas deveriam existir registos, sempre atualizados, que comprovassem todas as quantidades: de equipamentos, agentes extintores, material sobressalente, utilizados e reencaminhados através dos operadores certificados.
- Todos os extintores deveriam possuir um selo identificador ou uma vinheta com código de barras, ou outro meio que os individualizasse, permitindo confirmar o seu “*serial number*”. Este selo seria posto sempre que um extintor fosse comercializado ou quando se procedesse à sua recarga, esta certificação garantiria maior segurança e responsabilizaria quem a colocasse. Os selos seriam emitidos por uma entidade que representasse este tecido empresarial ou por um organismo oficial.
- Todos os extintores considerados inoperacionais e enviados para abate deveriam ser furados ou cortados.

As Associações Empresariais do ramo e as Autoridades competentes têm a obrigação de desenvolver um trabalho de motivação, abrangendo domínios inovadores no âmbito da informação e formação, devendo ser revistos os critérios definidos na regulamentação Portuguesa para o controlo dos resíduos, pois é fácil constatar que, não existindo controlo, não há gestão... de Resíduos.

GLOSSÁRIO

Agente extintor: A (s) substância (s) contida (s) no extintor, cuja acção provoca a extinção.

Carga - A massa ou o volume de agente extintor contido no extintor. Expressa em unidades de volume (litros) para os extintores à base de água e em unidades de massa (kg) para os outros extintores.

Cartucho de gás propulsor - Reservatório sob pressão recarregável ou não, em metal e contendo um gás propulsor, cuja capacidade é inferior a 0,5 l.

Componentes do corpo - Partes do extintor que, em condições normais de trabalho, estão permanentemente fixas à parede do corpo e que estão submetidas à pressão de trabalho.

Componentes de origem - Peças que constam da documentação apresentada pelo fabricante aquando da certificação do extintor.

Componentes comuns - Peças similares às de origem, comuns a vários fabricantes.

Corpo - Recipiente do extintor sem acessórios mas contendo todos os componentes de fixação permanente (soldados).

Corpo descartável - Corpo de um cartucho de gás ou de um extintor (normalmente do tipo de pressão permanente) que não pode ser reutilizado.

Empresa com serviço de manutenção certificado - Empresa com serviço de manutenção de extintores certificado por organismo acreditado pelo Organismo Nacional de Acreditação, em conformidade com a presente Norma.

Extintor - Aparelho que contém um agente extintor, o qual pode ser projetado e dirigido para um fogo por ação de uma pressão interna. Esta pressão pode ser produzida por prévia compressão ou pela libertação de um gás auxiliar.

Extintor de água - Extintor que utiliza como agente extintor água ou água com aditivos.

Extintor de dióxido de carbono (CO₂) - Extintor que utiliza como agente extintor o dióxido de carbono.

Extintor de halon - Extintor que utiliza como agente extintor Halon.

Extintor de halocarbonados - Extintor que utiliza como agente extintor um Halocarbonado dos seguintes tipos ou misturas: HCFC, HFC, PFC ou FIC.

Extintor operado por cartucho - Extintor em que a pressão necessária para a descarga do agente extintor é obtida pela libertação, no momento da utilização, de uma carga de gás comprimido ou liquefeito.

Extintor de pó - Extintor que utiliza como agente extintor pó químico.

Extintor de pressão permanente - Extintor em que o agente extintor está em permanente contacto com o gás propulsor e sujeito à pressão deste.

Inspecção - Verificação de que o extintor está pronto a atuar no local próprio, devidamente carregado, que não foi violado e que não existem avarias ou alterações físicas visíveis que impeçam a sua operação.

Manutenção - Conjunto das ações de carácter técnico e administrativo, incluindo as ações de verificação, destinadas a conservar o equipamento ou a repô-lo no estado de funcionamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CUNHA, Fernando Coordenação /Autores: SOARES, Aldina, RODRIGUES, Ana; CALMEIRO, Ana; WEMANS, Helena; Botelho, Maria; TORRE, Tânia - GESTÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE -Verlag Dashoeffer, 2011
- [2] Decreto-Lei nº 220/2008, de 12 de Novembro. Estabelece o Regime Jurídico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RJSCIE)
- [3] NP 4413-2006-Manutenção de Extintores
- [4] Decreto-Lei n.º73/2011
- [5] Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro Estabelece o Regime geral da gestão de resíduos e transpõe as Directivas nº 2006/12/CE e nº 91/689/CEE
- [6] NP EN 2 Classes de fogos
- [7] <http://www.apsei.org.pt/>
- [8] http://www.iso.org/iso/about/the_iso_tory.htm
- [9] NP EN 3-3 -1994
- [10] NP EN 1866
- [11] CASTRO, Carlos Ferreira; ABRANTES, José Barreira – Manual de Segurança contra Incêndios em Edifícios. Sintra.2009
- [12] NP EN 25923 1996 Segurança contra Incêndio Agentes extintores – Dióxido de carbono (ISSO 5923 1989)
- [13] Regulamento (CE) N.º 1005/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de Setembro de 2009
- [14] NP EN 3-7
- [15] NP EN 27201
- [16] Decreto-Lei n.º 152/2005, 31 de Agosto
- [17] EN 13306 X 60-319-2001

- [18] NP EN 50126 - 2000
- [19] BS 3811:1984
- [20] CABRAL, J.S.
- [21] PINTO, C.V,
- [22] TAVARES, Lourival Augusto
- [23] NP EN 13306:2007
- [24] MONCHY, 1990
- [25] Lei n.º 102/2009 de 10 de Setembro
- [26] NP 4483-2009
- [27] NP EN 615
- [28] NP EN 27 201-1 e 2 de 1995
- [29] NP EN 25 923
- [30] ISO 5923:1989
- [31] NP EN 3
- [32] Bundesamt für Umwelt, BAFU Löschmittel,(ChemRRV, anexo 2.11)
- [33] Vds,verlag-lagerung von sekundärrohstoffen aus kunststoff(2008-01)
- [34] DIN 14406-2009 [34]
- [35] Viola, Eliana Monteiro UMA VISÃO CRÍTICA DA CERTIFICAÇÃO DE EXTINTORES DE INCÊNDIO PORTÁTEIS
- [36] Portaria nº 486, de 08 de Dezembro de 2010
- [37] ABNT 15808 – Extintores de Incêndio Portáteis (SBAC)
- [38] BS 5306-3:2009
- [39] www.fireextinguisherguide.co.uk;
- [40] Inmetro, 2005
- [41] NFPA, 2003
- [42] SIMMONS I.G – História do Ambiente, Editorial Teorema.2007

- [43] www.greenecoservices.com/history-of-recycling
- [44] RUSSO, Mário - TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.FCT-UC-2003
- [45] Gestão Ambiental e Sustentabilidade - Verlag Dashoeffer, 2011
- [46]<http://www.microsoft.com/downloads/pt-pt/details.aspx?FamilyID=d9ae78d9-9dc6-4b38-9fa6-2c745a175aed>,2011
- [47]<http://office.microsoft.com/pt-pt/access-help/nocoas-basicas-da-base-de-dados>.2011
- [48]<http://office.microsoft.com/pt-pt/access-help/nocoas-basicas-da-base-de-dados>,2011
- [49] Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de Setembro
- [50] RESIL RECICLA
- [51] Portaria n.º 209/2004 de 3 de Março
- [52] Lei nº11 de 1987,de 7 de Abril
- [53] FERREIRA, J. V. R. (2004); Análise de ciclo de vida dos produtos. 2009.
- [54] (<http://nautilus.fis.uc.pt/st2.5/scenes-p/elem/e01300.html>
- [55]<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/meio-ambiente-reciclagem/reciclar-aluminio-1.php>,2011
- [56] www.recyclingnearyou.com.au, 2011
- [57] <http://www.futureeng.pt/o-aco-e-a-sustentabilidade>,2011
- [58] <http://heartjoia.com/3069-latao-propriedades-metal>,2011.
- [59] www.amerex-fire.com, 2008;
- [60] www.pyrochem.com 2007).
- [61] <http://www.pyrochem.com/html/pyrorecall.html>.2011.
- [62]http://www.quimidrol.com.br/site/admin/user/anexos/quimico_4d82d676b47e7af2d040677948896e8f.pdf,2011
- [63] CARAPETO (Coord.) Alves, F., Caeiro, S., (1998). Educação Ambiental. Edição da Universidade Aberta

[64] APEAL – News, Boletim Europeu de Aço para Embalagens

[65] <http://www.interfileiras.org>.

[66] <http://www.interfileiras.org>

[67] www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC000885.pdf, 2011

ANEXOS

Anexo 1

FICHA DE SEGURANCA em Italiano



PRODUZIONE POLVERI ESTINGUENTI
Prodotti approvati da:

EN 615
ISO 7202



SCHEDA DI SICUREZZA

Scheda n. POLV40 - POL/FIRE SUPER

Rev. 3 del 21/10/09

1 - IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO E DELLA SOCIETA' PRODUTTRICE

- 1.1 Nome commerciale: POLVERE ABC-E POL/FIRE SUPER
1.2 Uso della sostanza: Polvere estinguente
1.3 Identificazione della società: MEGAVIT S.r.l.
Via Castelletti, 8 - Zona Artigianale
26037 San Giovanni in Croce (CR)
e-mail: tecnico@megavit.com
1.4 Tecnico competente:
1.5 Comunicazione: Tel. 0375/91275 r.a. fax 0375/91888
Web site: www.megavit.com
1.6 Telefono di emergenza: 0375/91275 - Disponibile nelle ore d'ufficio

2 - IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI

- 2.1 Preparato non rientrante in categoria di pericolo secondo la Direttiva 67/548/CEE e successive modifiche.
Regolamento 1907/2006 (REACH) e successive modifiche/integrazioni.

3 - COMPOSIZIONE /INFORMAZIONE SUI COMPONENTI

Componenti	n° CAS	n° EINECS	Formula molecolare	Conc
Monoammonio fosfato	7722-76-1	231-764-5	(NH ₄)H ₂ PO ₄	40%
Ammonio solfato	7783-20-2	231-984-1	(NH ₄) ₂ SO ₄	55%
Additivi	---	---	---	---

4 - MISURE DI PRIMO SOCCORSO

- 4.1 Indicazioni generali: In caso di incidente o malessere consultare un medico ed in caso di incoscienza non somministrare nulla per via orale.
4.2 Contatto con la pelle: Lavare la pelle abbondantemente con acqua.
4.3 Contatto con gli occhi: Togliere gli indumenti contaminati.
Lavare gli occhi immediatamente ed abbondantemente con acqua. Se necessario consultare un medico.
4.4 Ingestione: Consultare il medico ed esibire il contenitore e/o l'etichetta del prodotto.
4.5 Inalazione: Portare il soggetto all'aria aperta.
Se necessario consultare un medico.



PRODUZIONE POLVERI ESTINGUENTI
Prodotti approvati da:

EN 615
ISO 7202



Scheda n. POLV40 - POL/FIRE SUPER		Rev. 3 del 21/10/09
5 - MISURE ANTINCENDIO		
5.1 Mezzi di estinzione appropriati:	Il prodotto non è infiammabile né combustibile.	
5.2 Mezzi di estinzione da evitare:	Lavare gli occhi immediatamente ed abbondantemente con acqua. Se necessario consultare un medico.	
5.3 Prodotti di combustione:	Il prodotto durante la combustione può sviluppare gas tossici.	
5.4 Attrezzature speciali:	Adeguate equipaggiamento protettivo individuale con protezione delle vie respiratorie. Operare sopravvento evitando l'esposizione al fumo ed ai vapori.	
6 - MISURE IN CASO DI RILASCIO ACCIDENTALE		
6.1 Precauzioni individuali:	Utilizzare un equipaggiamento protettivo adatto, come indicato in sezione n. 8.	
6.2 Precauzioni ambientali:	Non disperdere nell'ambiente	
6.3 Metodi di pulizia e bonifica:	Smaltire il rifiuto in discarica controllata.	
7 - MANIPOLAZIONE E IMMAGAZZINAMENTO		
7.1 Manipolazione:	Il prodotto non presenta rischi di irritazione acuta. E' comunque consigliabile indossare nel corso della manipolazione idonei dispositivi di protezione, come indicato in sezione n. 8.	
7.2 Immagazzinamento:	Conservare in ambiente coperto e protetto dagli agenti atmosferici, in particolare dall'umidità.	
7.3 Usi particolari:	Conservare ben chiuso. Non ci sono raccomandazioni particolari.	
8 - CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE / PROTEZIONE INDIVIDUALE		
8.1 Valori limite di esposizione:	Non determinato.	
8.2 Protezione vie respiratorie:	Non respirare la polvere, utilizzare idonea mascherina.	
8.3 Protezione delle mani:	Usare guanti adatti durante l'impiego.	
8.4 Protezione degli occhi:	Usare occhiali protettivi.	
8.5 Protezione della pelle:	Usare guanti durante l'impiego; evitare il contatto prolungato con la pelle.	
8.6 Protezione generale/igiene:	Non mangiare né bere durante l'impiego. Non conservare cibo e bevande nei locali d'impiego.	



PRODUZIONE POLVERI ESTINGUENTI
Prodotti approvati da:

EN 615
ISO 7202



Scheda n. POLV40 - POL/FIRE SUPER

Rev. 3 del 21/10/09

9 - PROPRIETA' FISICHE E CHIMICHE

9.1 Aspetto:	Solido polverulento.
9.2 Odore:	Inodore.
9.3 Colore:	Bianco al naturale, colorabile in azzurro, giallo, rosa.
9.4 pH:	Ca. 5.5 (dispersione al 5%).
9.5 Punto di fusione:	170-190 °C.
9.6 Punto di infiammabilità:	Non applicabile.
9.7 Densità apparente:	Ca. 0,9 g/cm³
9.8 Solubilità:	Insolubile in acqua.

10 - STABILITA' E REATTIVITA'

10.1 Stabilità:	Il prodotto è stabile in condizioni standard.
10.2 Reattività:	<p>Il prodotto reagisce con gli agenti ossidanti.</p> <p>La combustione del prodotto porta alla formazione di anidride fosforica ed ammoniaca. La P_2O_5 che si forma ha delle caratteristiche tossicologiche note essendo una sostanza corrosiva ed irritante per le mucose, per cui la sua valutazione tossicologica non può prescindere da considerazioni di rischio/beneficio legate all'attività ignifuga del prodotto. Si sottolinea comunque che il dosaggio della P_2O_5 presente nei gas di combustione "gorgogliato" è inferiore ai valori soglia di 1 mg/mc di aria raccomandato dall'American Conference of Government Hygienists (ACGIH) per gli ambienti di lavoro. Per quanto riguarda l'ammoniaca la concentrazione risulta ampiamente nei limiti accettabili (classificazione Hendersoned Hoggard - Patty's Industrial Hygiene and Toxicology).</p>

11 - INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE

11.1 Tossicità orale ed acuta:	DL50 (ratto) 2500 mg/Kg
--------------------------------	-------------------------

12 - INFORMAZIONI ECOLOGICHE

12.1 Ecotossicità:	<p>Non disperdere nell'ambiente.</p> <p>Il preparato presenta bassa tossicità intrinseca per la vita acquatica, ma può favorire fenomeni di eutrofizzazione.</p> <p>I sali d'ammonio ed i fosfati, se dispersi in grandi quantità, risultano pericolosi per gli ambienti acquatici.</p>
12.2 Biodegradabilità:	N.A.



PRODUZIONE POLVERI ESTINGUENTI
Prodotti approvati da:

EN 615
ISO 7202



Scheda n. POLV40 - POL/FIRE SUPER		Rev. 3 del 21/10/09
13 - CONSIDERAZIONI SULLO SMALTIMENTO		
13.1 Disposizione e considerazioni:	Codici CER 160304 e 160509. Manipolazione del prodotto: Vedi sezione n. 7. Stoccare il prodotto ed inviare ad un impianto di smaltimento autorizzato secondo le normative nazionali vigenti.	
14 - INFORMAZIONI SUL TRASPORTO		
14.1 Trasporto stradale - ADR:	Non soggetto a regolamentazioni sul trasporto	
14.2 Trasporto marittimo - INDG:	---	
14.3 Trasporto aereo - IATA:	---	
14.4 Trasporto ferroviario - RID:	---	
15 - INFORMAZIONI SULLA REGOLAMENTAZIONE		
15.1 Simbolo di pericolo:	Il prodotto non richiede etichettatura di pericolosità.	
15.2 Contiene:	Vedi sezione n. 3 alla voce componenti.	
15.3 Frasi di rischio:	---	
15.4 Consigli di prudenza:	S61 Non disperdere nell'ambiente.	
16 - ALTRE INFORMAZIONI		
16.1 Questo prodotto deve essere conservato, maneggiato ed utilizzato secondo le norme di igiene e sicurezza, di buona pratica ed in conformità alle leggi vigenti. Le informazioni contenute in questa scheda di sicurezza si basano sui dati attualmente disponibili. Qualunque utilizzo o impiego del prodotto contrario alle indicazioni contenute in questa scheda ricadono sotto l'esclusiva responsabilità dell'utilizzatore.		

Anexo 2

FICHA DE SEGURANÇA em Português



EXTINGUISHING POWDERS PRODUCTION
Products approved by:

EN 615
ISO 7202



FICHA DE SEGURANÇA

Form n. POLV40

Data de Emissão: 01/08/08

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DO FABRICANTE

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Nome comercial: | PO' ABC-E POL / FIRE SUPER |
| 1.2 Utilização da substância: | Pó químico seco |
| 1.3 Detalhes do Fabricante: | MEGAVIT S.r.l.
Castelletti Via, 8 - Zona Artigianale
26037 San Giovanni in Croce (CR)
e-mail: tecnico@megavit.com
Tel. 0375/91275 r.a. fax 0375/91888
Web site: www.megavit.com |
| 1.4 Técnico competente: | |
| 1.5: Comunicação: | |
| 1.6 Número de telefone de emergência: | 0039/0375/91275 |

2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

2.1 Preparação não se enquadra na categoria de perigo de acordo com as directivas 67/548/CEE, nem futuras modificações, regulamentação 1907/2006 (REACH) nem futuras modificações.

3 - COMPOSIÇÃO/ INFORMAÇÃO DOS COMPONENTES

<u>Componentes</u>	<u>n ° CAS</u>	<u>n ° EINECS</u>	<u>Fórmula molecular</u>	<u>Conc</u>
Fosfato monoamônico	7722-76-1	231-764-5	(NH ₄) H ₂ PO ₄	40%
Sulfato de amônio	7783-20-2	231-984-1	(NH ₄) ₂ SO ₄	55%
Aditivos	---	---	---	---

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

- | | |
|----------------------------|--|
| 4.1 Indicações gerais: | Em caso de acidente ou indisposição consultar um médico e em caso de inconsciência não administrar nada pela boca. |
| 4.2 Contacto com a pele: | Lavar a pele abundantemente com água.
Retirar roupas contaminadas. |
| 4.3 Contacto com os olhos: | Lavar os olhos abundantemente com água.
Se necessário, contactar um médico. |
| 4.4 Ingestão: | Consultar um médico e mostrar a embalagem ou o rótulo do produto. S46 |
| 4.5 Inalação: | Levar o indivíduo a um espaço aberto.
Se necessário, consultar um médico. |



EXTINGUISHING POWDERS PRODUCTION
Products approved by:

EN 615
ISO 7202



5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

5.1 Meios de extinção apropriados:
5.2 Meios de extinção a evitar:

5.3 Produtos de combustão:

5.4 Equipamentos especiais:

O produto não é inflamável nem combustível.
Lave os olhos imediatamente e abundantemente com água. Consulte um médico se necessário.
O produto pode liberar gases tóxicos durante a combustão.
Usar equipamento de protecção adequado com protecção individual do trato respiratório.
Trabalhar contra o vento para evitar a exposição à fumaça e vapores.

6 - MEDIDAS DE LIBERAÇÃO ACIDENTAL

6.1 Informação Geral:

6.2 Precauções Ambiente:
6.3 Métodos de limpeza:

Usar um equipamento de protecção adequado, como indicado em secção nº 8.
Evite desperdícios ao meio ambiente.
Eliminar os resíduos do produto em um aterro controlado..

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

7.1 Manipulação:

7.2 Armazenamento:

7.3 Usos Especiais:

Este produto não apresenta riscos de irritação aguda. É aconselhável a todos o uso da protecção adequada ao manuseá-lo, tal como indicado no ponto nº 8.
Conservar em ambientes cobertos, manter longe dos agentes da atmosfera, basicamente da humidade.

Não aplicável.

8 - CONTROLES DE EXPOSIÇÃO

8.1 Valores limite de exposição:
8.2 Protecção Respiratória:

8.3 Protecção das mãos:

8.4 Protecção Olhos:
8.5 Protecção da Pele:

8.6 Protecção Geral / higiene:

Não determinado.
Não respirar o pó, use uma máscara adequada.
Usar luvas adequadas quando manusear o pó.
Use óculos de protecção.
Usar luvas durante o uso, evitar contacto prolongado com a pele.
Não comer nem beber durante a utilização.



EXTINGUISHING POWDERS PRODUCTION
Products approved by:

EN 615
ISO 7202



9 – PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

9.1 Aspecto:	Sólido em pó
9.2 Odor:	Inodoro.
9.3 Cor:	Branco, pode ser colorido em azul, amarelo ou roxo.
9.4 pH	Ca. 5,5 (dispersão de 5%).
9.5 Ponto de derretimento:	170-190 ° C.
9.6 Ponto de ebulição:	Não aplicável
9.7 Densidade da massa:	Ca.0,9g/cm ³
9.8 Solubilidade:	Insolúvel em água.

10 - ESTABILIDADE E REACTIVIDADE

10.1 Estabilidade:	O produto é estável em condições normais.
10.2 Reactividade	Este produto reage com agentes oxidantes. A combustão produz anidrido fosfórico e amônia. P ₂ O ₅ Na combustão produz toxinas sendo uma substância corrosiva e irritante para mucosas, assim que as avaliações toxicológicas do produto, os benefícios relacionados com a sua acção de combate ao fogo devem ser levados em consideração. Deve-se notar que a quantidade de P ₂ O ₅ gerada a partir da combustão é bem abaixo do valor limite de 1 mg/mc do ar recomendado pela Conferência Inter Americana do Governo de Higienistas (ACGIH) para os locais de trabalho. Como para amônia, a sua concentração está dentro do limite aceitável (classificação Hendersoned Hoggard - Patty Higiene Industrial e Toxicologia).

11 - INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA

11.1 Toxicidade oral aguda:	DL50 (rat) 2500 mg / Kg
-----------------------------	-------------------------

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

12.1 Eco toxicidade:	Não perca em meio ambiente .A preparação tem baixa toxicidade intrínseca à vida aquática, mas pode incentivar fenómenos de eutrofização. Os sais de amónio e fosfatos, dispersam-se em grandes quantidades, são perigosas para os ambientes aquáticos.
12.2 Biodegradabilidade:	N.A.



EXTINGUISHING POWDERS PRODUCTION
Products approved by:

EN 615
ISO 7202



13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE A ELIMINAÇÃO

- 13.1 Disposições e considerações: Código CER 160509./ 160304 Manipulação do produto: Consulte a secção n.7.
Escolha o produto e descarte em um aterro autorizado de acordo com os regulamento em vigor.

14 - INFORMAÇÕES DE TRANSPORTE

- 14.1 Transporte rodoviário - ADR: Não é objecto de regulamentação sobre o transporte.
14.2 Transporte marítimo - INDG: ---
14.3 Transporte Aéreo - IATA: ---
14.4 transporte ferroviário - RID: ---

15 - INFORMAÇÃO SOBRE REGULAMENTAÇÃO

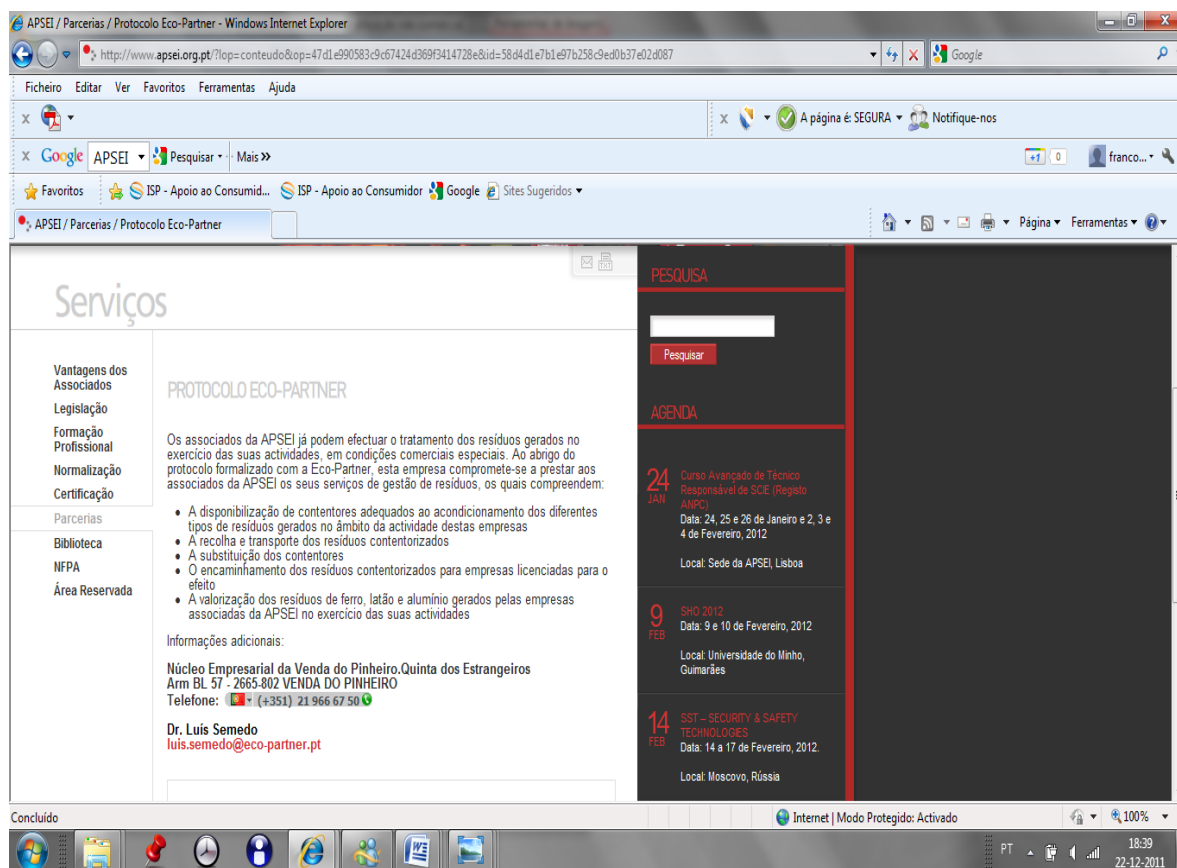
- 15.1 Símbolo de perigo: O produto não exige a rotulagem de perigo.
15.2 Contém: Ver secção n.º 3 componente de voz.
15.3 Frases de risco: ---
15.4 conselho de segurança: Evitar descarregar para o meio ambiente.

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

- 16.1 Este produto deve ser armazenado, manuseado e utilizado de acordo com as normas de higiene e segurança, e em conformidade com os regulamentos em vigor.
As informações contidas nesta ficha de segurança baseiam-se em dados disponíveis no momento.
Em caso de utilização do produto de qualquer maneira, a responsabilidade deve recair sobre o usuário.

Anexo 3

PROTOCOLO APSEI-ECOPARTNER



Retirado do site: www.apsei.org.pt/